

Henri Heikkilä

# **JÄLKILASKENNAN KEHITTÄMINEN PUUELEMENTTIEN RA- KENNUSYRITYKSESSÄ**

# JÄLKILASKENNAN KEHITTÄMINEN PUUELEMENTTIEN RA- KENNUSYRITYKSESSÄ

Henri Heikkilä  
Opinnäytetyö  
Kevät 2013  
Liiketalouden koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkea-  
koulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Liiketalouden koulutusohjelma, laskentatoimi

---

Tekijä: Henri Heikkilä

Opinnäytetyön nimi: Jälkilaskennan kehittäminen puuelementtien rakennusyrityksessä

Työn ohjaaja: Arja Itkonen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2013 Sivumäärä: 45 + 10 liitesivua

---

Tämä opinnäytetyö on luonteeltaan toiminnallinen. Työn tarkoitus on kehittää puuelementtirakenteisia rakennuksia valmistavan kohdeyrityksen jälkilaskentaa. Tuotoksena on kohdekohtaisten materiaalimenekkien laskentaa helpottava ja nopeuttava Excel- taulukolla tehty laskentatyökalu.

Tietoperustassa käsitellään kustannus- ja jälkilaskentaa yleisesti, rakennusyrityksen ja toimeksiantajan näkökannalta. Pääkappaleessa syvennytään kustannusten jaotteluun, suoritekustannuslaskentaan ja kustannuslajeihin. Viimeisessä tietoperustan pääkappaleessa keskitytään rakennusyrityksen kustannus- ja määrälaskentaan.

Opinnäytetyöprosessin kuvailu on työn lopussa. Siinä on eritelty opinnäytetyövaiheet teorian kirjoittamiseen ja laskentatyökalun työstämiseen. Pohdinnassa arvioidaan omia onnistumisia ja vaikeuksia sekä mietitään tulevia kehittämis-kohteita. Varsinainen laskentatyökalu on opinnäytetyössä esitetty liitteissä kuvina.

---

Asiasanat: jälkilaskenta, kustannuslaskenta, suoritekustannuslaskenta, kustannuslajit, määrälaskenta

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree programme of Business Economics

---

Author: Henri Heikkilä

Title of thesis: Developing actual cost accounting in company manufacturing prefabricated element buildings

Supervisor: Arja Itkonen

Term and year: Spring 2013

Number of pages: 45 + 10 appendices

---

The nature of this thesis is functional. The goal of this thesis is to improve the actual cost accounting for a company manufacturing prefabricated element buildings. The result of the thesis is a model created with the help of Excel table design to assist and speed up process of calculating materials used in manufacturing separate products.

The theoretical background deals with cost and actual cost accounting in general and from view of the company. In the main chapters, the theory section discusses division of costs, output-based cost accounting and types of costs. The last of the main chapters in the theory section focuses on cost accounting and quantity calculation in the construction company.

The process of the thesis is described in the end. The description is divided into a theory section and development of the model. Successes and difficulties are evaluated in the discussion. It also contains consideration of the development possibilities in the future. The model is presented in the appendix in form of pictures.

---

Keywords: actual cost accounting, cost accounting, output-based cost accounting, types of costs, quantity calculation

# SISÄLLYS

JOHDANTO.....	6
1 KUSTANNUSTEN JAOTTELU .....	8
1.1 Muuttuvat ja kiinteät kustannukset .....	8
1.2 Välittömät ja välilliset kustannukset .....	10
1.3 Erillis- ja yhteiskustannukset .....	10
1.4 Relevantit kustannukset .....	11
2 SUORITEKUSTANNUSLASKENTA.....	13
2.1 Jakolaskenta .....	13
2.2 Lisäyslaskenta.....	15
2.3 Toimintolaskenta .....	17
3 KUSTANNUSLAJIT JA NIIDEN JÄLKILASKENTA KOHDEYRITYKSESSÄ.....	21
3.1 Ainekustannukset.....	21
3.2 Työkustannukset .....	24
3.3 Muut lyhytvaikutteiset kustannukset.....	25
3.4 Pääomakustannukset.....	27
4 RAKENNUSYRITYKSEN MÄÄRÄ- JA JÄLKILASKENTA .....	30
4.1 Määrälaskenta.....	30
4.2 Määrälaskennan mallintaminen.....	32
4.3 Jälkilaskenta.....	33
5 LASKENTATYÖKALUN KEHITTÄMINEN.....	35
6 POHDINTA .....	39
LÄHTEET .....	42
LIITE 1.....	44

## JOHDANTO

Kesän 2012 alussa sain monivuotisesta kesätyöpaikastani Vieskan Elementti Oy:stä useampia ehdotuksia opinnäytetyön aiheeksi. Näistä päädyimme nopeasti valitsemaan aiheeksi jälkilaskennan kehittämisen.

Toimeksiantaja on Alavieskassa toimiva puuelementtirakennusyritys. Se on perustettu vuonna 1967 (Vieskan Elementti Oy, hakupäivä 12.4.2013). Tällä hetkellä se työllistää tuotannossa 49 ja toimistossa 26 työntekijää (Rautakoski 12.4.2013, keskustelu). Tuotteinaan yrityksellä on puuelementtirakenteiset omakotitalot, rivitalot, POMO-hallit sekä naulalevykattoristikot. Tuotteitaan Vieskan Elementti Oy myy ympäri Suomea.

Tärkein kehittämiskohta kohdeyrityksen jälkilaskennassa on elementtien materiaalien määrälaskenta. Se vie työntekijöiltä valtavasti aikaa ja vaatii lisäksi paljon ymmärrystä rakentamisesta. Työn pääpainopisteeksi valittiinkin elementtien määrälaskennan nopeuttaminen ja helpottaminen.

Opinnäytetyön tuotoksena on elementtien materiaalimenekkien laskentaa helpottava ja nopeuttava malli. Malli tehdään Excel-taulukkolaskentaohjelmalla.

Tiesin nopeasti aiheen sopivan minulle erittäin hyvin. Olen työskennellyt toimeksiantajalla monissa eri työtehtävissä niin tuotannon kuin toimiston puolellakin. Näin minulle on kerääntynyt hiljaista tietoa yrityksen toimintatavoista ja prosesseista. Lisäksi Excelin käyttö on ehdottomia vahvuuksiani. Olen esimerkiksi pitänyt Excelin käytöstä koulutuksen kohdeyrityksen sisällä.

Jälkilaskennassa yksinkertaisuudessaan pyritään selvittämään esimerkiksi yhden tuotteen katetuotto. Katetuotto saadaan, kun tuotoista vähennetään muuttuvat kustannukset. Kulut ovat useimmiten tuottoja vaikeampia laskea ja kohdistaa. Vieskan Elementti Oy:ssä jälkilaskentaa suoritetaan tuoteryhmittäin.

Jälkilaskenta leikkaa mukavasti läpi yrityksen prosessien. Katetuoton lisäksi tietoa saadaan kulujakaumasta. Tarpeeksi tarkat ja luotettavat tiedot tukevat päätöksentekoa. Jälkilaskennan tuottamasta tiedosta on käytävä selville, mitkä tuotteet tuottavat hyvin ja mitkä huonosti. Strategisia päätöksiä, joita jälkilaskennan tietojen tulisi edesauttaa, ovat esimerkiksi päätökset hinnoittelusta ja markkinoinnin keskittymisalueista.

Jälkilaskennan suorittamisessa on tasapainoiltava riittävän tarkan laskennan sekä ajankäytön kanssa. Absoluuttisen tarkkaan tavoitteleva laskenta vaatii liikaa resursseja ja aikaa, jolloin laskenta alkaa laahata jäljessä. Luonnollisesti puolestaan epätarkasta laskennasta ei tarvittavaa tietoa saada. Jo jälkilaskennan kehittämisen aloitusvaiheessa on arvioitava, kuinka tarkkaan laskentaan pyritään ja kuinka paljon se aikaa vie. Kultaisen keskitien löytäminen varmistaa uusien luotettavien tietojen valmistumisen tarpeeksi aikaisin. Järkevää on myös arvioida, minkä tyyppisissä tilanteissa on suurempi riski laskennan epätarkkuuteen.

Rakennusalan muutokset aiheuttavat muutoksia myös rakennusyrietysten tuotteisiin. Esimerkiksi rakennusten energiamääräyksissä on tapahtunut muutoksia, jotka pakottavat yritykset muuttamaan seinärakenteitaan (Ympäristöministeriö, hakupäivä 12.4.2013). Jälkilaskennan on tuotettava rakennusyrietykselle nopeasti tietoa uudentlaisista kohteista. Tämän vuoksi jälkilaskentatyökalun on oltava helposti muokattavissa.

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen. Teoriaosuus on työn alussa ja loppu koostuu toiminnallisen osa-alueen tekemisestä. Tutkimusmenetelmät mallin tekemiseksi ovat laadullisia. Työn tavoitteena on tehdä tarpeeksi tarkkaa ja luotettavaa tietoa tuottava jälkilaskentatyökalu. Sen on tarkoitus tulla yrityksen jälkilaskentaa suorittavien työntekijöiden käyttöön. Lisäksi tavoitteena on tehdä työkalusta muun muassa helppokäyttöinen, nopea, muokattava ja laajennettava. Tarkoitus olisi, että työkalua pystyttäisiin yrityksessä käyttämään useita vuosia, vaikka esimerkiksi seinärakenteet muuttuisivat.

# 1 KUSTANNUSTEN JAOTTELU

Tuotteen valmistaminen tai palvelun tarjoaminen vaatii resursseja. Niitä ovat esimerkiksi työvoima, materiaalit, kiinteistöt ja koneet. Resurssien käyttö aiheuttaa kustannuksia. (Ikäheimo, Lounasmeri & Walden 2005, 136.) Kustannusta käsitteenä käytetään sisäisessä laskennassa. Ulkoisen laskentatoimen käsitteitä ovat meno ja kulu. (Stenbacka, Mäkinen & Söderström 2005, 26.)

Kustannusmääritelmää, jossa kustannukset nähdään kulutettujen resurssien rahamääräiseksi mittaustulokseksi, kutsutaan kalkulatoriseksi. Yrityksen voimavarat eli resurssit vaativat rahamääräistä mittaamista, jotta ne olisivat keskenään vertailukelpoisia. Tämä on kustannuslaskennan keskeisimpiä hyötyjä. Vaikeiden laskennallisten mittaus- ja arvostusongelmien vuoksi kustannuslaskennassa yleensä keskitytään vain tärkeimpien voimavarojen mittaamiseen. (Pellinen 2006, 70.)

Kustannukset ovat erityyppisiä ja niitä on käsiteltävä eri keinoin, jotta kustannuslaskenta tukisi hyvin yrityksen päätöksentekoa. Kustannukset jaetaan usein muuttuviin ja kiinteisiin, välittömiin ja välillisiin tai erillis- ja yhteiskustannuksiin. (Ikäheimo ym. 2005, 137.)

## 1.1 Muuttuvat ja kiinteät kustannukset

Yrityksen kaikki kustannukset ovat joko muuttuvia tai kiinteitä. Ne jaotellaan sen mukaan, miten ne käyttäytyvät tuotantomäärän muuttuessa. Muuttuvat kustannukset muuttuvat suoraan tuotantomäärän laskiessa tai kasvaessa. Muuttuvia kustannuksia ovat esimerkiksi aine- ja alihankintakustannukset. Henkilöstökustannuksista tuotannon palkat sekä urakka- ja provisiopalkat kuuluvat muuttuviin kustannuksiin. Palkkoihin lasketaan myös henkilösivukustannukset. Valmistuksen energian ja veden kulutuksen kustannukset ovat myös muuttuvia. (Eklund & Kekkonen 2011, 42–43.)



Tasasuhteisia muuttuvia kustannuksia ovat kustannukset, jotka pysyvät samoina yksikkökohtaisesti riippumatta toiminnan laajuudesta. Tällaisia kustannuksia voidaan kutsua myös lineaarisiksi kustannuksiksi. Käytännössä muuttuvat yksikkökustannukset eivät usein pysy vakioina. Yritys voi esimerkiksi joutua sesonkiaikana kiireiden vuoksi tuottamaan tuotteitaan ylitöinä. Tällöin muuttuvat yksikkökustannukset luonnollisesti kasvavat. Näin käyttäytyviä muuttuvia kustannuksia kutsutaan progressiivisesti muuttuviksi kustannuksiksi. (Stenbacka ym. 2005, 27.)

Kiinteät kustannukset pysyvät tuotantomäärän muuttuessa lähes samana. Esimerkiksi toimitilojen ylläpito aiheuttaa kustannuksia tuotantomäärästä riippumatta ja sen vuoksi ne kustannukset luetaan kiinteisiin. Rahoituksen kustannukset sekä investointien poistot lasketaan niin ikään kiinteisiin kustannuksiin. Kiinteät kustannukset määräytyvät yleensä erilaisten sopimusten mukaan. Esimerkiksi vakuutusyhtiön kanssa tehty vuosisopimus yrityksen vakuutustarpeisiin on sopimukseen perustuva kiinteä kustannuserä. (Eklund & Kekkonen 2011, 43.)

Joissakin tilanteissa kiinteät kustannukset voivat muuttua toiminnan volyymin mukaan. Esimerkiksi volyymin kasvaessa tietyn pisteen yli yritys voi joutua laajentamaan toimitilojaan, tai vaikkapa palkkaamaan lisävoimaa työnjohtoon. Nämä toimet aiheuttavat lisää kiinteitä kustannuksia. Tällaisesti syntyvät kiinteät kustannukset lisääntyvät hyppäyksittäin. (Stenbacka ym. 2005, 30.)

Kaikki kustannukset ovat tarpeeksi pitkällä aikavälillä tarkasteltuna muuttuvia ja hyvin lyhyellä aikajänteellä tarkasteltaessa kiinteitä. Jaottelun olennaisin lähtökohta on kustannusten muuttumisen syyt. Muuttuvien kustannusten muutokset ovat suoraan riippuvaisia tuotantomäärästä. Kiinteiden kustannusten muutokset puolestaan riippuvat lähinnä ajan kulumisesta. Kustannusten jaottelun muuttuviin ja kiinteisiin tekee viime kädessä yritys itse omiin tarkoituksiinsa sopiviksi. (Vilkkumaa 2005, 75–77.)

Kustannusten kiinteys eli niiden riippumattomuus toiminnan volyyymista ei ole eri ajanjaksoilla muuttumaton. Mahdollisia muutoksia kustannusten kiinteydessä

voi aiheuttaa esimerkiksi johdon toimenpiteet tai muutokset tuotannon tekijöiden hinnoissa. (Kinnunen, Leppiniemi, Martikainen & Virtanen 2000, 252.)

## **1.2 Välittömät ja välilliset kustannukset**

Kun halutaan tietää tietyn tuotteen eli suoritteiden aiheuttamat kustannukset, on ne jaoteltava luonteeltaan välittömiin ja välillisiin. Jako tapahtuu sen mukaan kuinka helposti kustannukset ovat kohdistettavissa tietylle tuotteelle. Erityisesti teollisuudessa kustannukset jaotellaan välittömiin ja välillisiin. (Eklund & Kekkonen 2011, 51.)

Aiheuttamisperiaatteen mukaan tuotteen valmistaminen tai palvelun tarjoaminen aiheuttaa kustannuksia. Kaikki suoraan suoritteelle kohdistetut kustannukset ovat välittömiä. Välittömät kustannukset ovat yleensä muuttuvia ja niiden kohdistaminen on tavallisesti helppoa. (Vilkkumaa 2005, 81.) Esimerkiksi valmistuksen työntekijöiden palkat, alihankinnan sekä ainekäytön kustannukset ovat välittömiä. Kustannusten kohdistaminen yksilöidylle suoritteelle tapahtuu käytännössä usein työnumeron tai vastaavan avulla. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 58.)

Välillisten kustannusten määrittäminen on periaatteessa helppoa, koska kaikki kustannukset, jotka eivät ole välittömiä, ovat välillisiä (Vilkkumaa 2005, 81). Välillisiä kustannuksia, joita kutsutaan myös yleiskustannuksiksi, on hankala kohdistaa tietylle tuotteelle. Yleensä ne ovat luonteeltaan kiinteitä. Ne kohdistetaan tuotteelle niiden aiheuttamisperiaatteen mukaan. Esimerkiksi energian kulutuksen kustannukset ovat välillisiä ja ne voidaan kohdistaa tuotteelle energiankulutuksen mukaan. (Eklund & Kekkonen 2011, 51.)

## **1.3 Erillis- ja yhteiskustannukset**

Laskentakohde voi olla projekti, osasto, tuote tai tuoteryhmä. Laskentakohteen valinta määrää sen, onko kustannuserä kohteen erillis- vai yhteiskustannus.

Vastaavasti voidaan jakaa erillis- ja yhteistuotot. (Eklund & Kekkonen 2011, 51–52.)

Kun tiedetään pelkästään laskentakohteen aiheuttamat kustannukset, saadaan laskentakohteen erilliskustannukset. Mikäli tuotantoa ei ole, ei erilliskustannuksiakaan synny. Tietyn hankkeen erilliskustannuksia ovat siis kaikki kustannukset, jotka hankkeen kariutuessa jäisivät pois. Yleensä muuttuvat kustannukset ovat muuttuvia erilliskustannuksia ja kiinteät kustannukset kiinteitä erillis- tai kiinteitä yhteiskustannuksia. (Eklund & Kekkonen 2011, 51.)

Yhteiskustannuksia syntyy, vaikkei tuotantoa olisi laisinkaan. Ne kohdistuvat koko yritykseen. Hallinnon kustannukset ovat hyvä esimerkki yhteiskustannuksista. (Eklund & Kekkonen 2011, 52.)

#### **1.4 Relevantit kustannukset**

Yrityksen täytyy päätöksenteossa tukeutua sisäisen laskennan tietoihin. Päätöksenteon alkuvaiheissa on selvitettävä erilaiset vaihtoehdot ja tehtävä vaihtoehtolaskentoja. Laskennoissa on olennaista selvittää merkittävät eli relevantit kustannukset. Myös merkittävät tuotot luonnollisesti selvitetään. Relevantit kustannukset ja tuotot ovat yksilöllisiä riippuen kyseisestä päätöksentekotilanteesta. Vaihtoehtolaskentojen perusteella pyritään valitsemaan kannattavuustavoitteiden kannalta mahdollisimman hyvä vaihtoehto. (Kinnunen ym. 2000, 254–255.)

Relevantit kustannukset ovat aina tulevia kustannuksia. Vaihtoehtolaskentojen relevanttien kustannusten arvioiminen on siis tulevan ennakoimista. Aiemmat kustannukset eivät ole relevantteja, koska nykyinen päätöksenteko ei niihin enää voi vaikuttaa. Jo syntyneitä kustannuksia kutsutaan uponneiksi kustannuksiksi. Tulevia kustannuksia arvioitaessa menneisyyden kustannusten informaatio voi kuitenkin auttaa tulevien relevanttien kustannusten arvioimisessa. (Kinnunen ym. 2000, 255.)

Relevantteja kustannuksia ovat vain ne erilaisten vaihtoehtojen erät, jotka poikkeavat muista vaihtoehtoista. Eri vaihtoehtojen välillä samansuuruisia eriä ei tarvitse sisällyttää laskentaan. Jos esimerkiksi vaihtoehtojen tulevat tuotot olisivat samoja, olisivat relevantteja eriä pelkästään vaihtoehtojen eroavat kustannukset. (Kinnunen ym. 2000, 255.)

Lopullinen päätöksenteko ja tiettyyn vaihtoehtoon päätyminen tarkoittaa samalla muista vaihtoehtoista luopumista. Valitsemattomien vaihtoehtojen saamatta jäänyt tuotto on tärkeää laskea valitun vaihtoehdon kustannukseksi. Tämä jää usein yrityksen laskentatoimelta huomioimatta, vaikka menetetyllä tuotolla on kustannusta vastaava vaikutus kannattavuuteen. (Kinnunen ym. 2000, 254–255.)

## 2 SUORITEKUSTANNUSLASKENTA

Kustannuslaskennan perimmäinen tavoite on antaa tietoa valmisteiden arvosta. Tuotekustannukset voidaan laskea jaottelemalla kustannukset niiden aiheuttamisperiaatteen mukaan. Välittömät kustannukset kohdennetaan suoritteelle suoraan. Välilliset sen sijaan voidaan kohdentaa tuotteelle kustannuspaikkalaskennan avulla. (Pellinen 2006, 116.)

Tuotekustannuslaskennan päävaihtoehdot ovat jako- ja lisäyslaskenta. Näiden – niin sanottujen perinteisten laskentamenetelmien – kritisointi kehitti toimintoperusteisen kustannuslaskennan (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 143.)

### 2.1 Jakolaskenta

Yksinkertaisimmillaan jakolaskennassa jaetaan laskentakauden kustannukset suoritemäärällä. Näin pelkistetty laskentaa toimii vain yhtä tuotelajia tuottavalle yhtenäistuotantoyritykselle. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 127.)

Todellisuudessa jakolaskentaa sovelletaan usein kustannuspaikkakohtaisesti. Tällöin yritys jaetaan pää- ja mahdollisiin apukustannuspaikkoihin. Apukustannuspaikkojen kustannukset kohdennetaan pääkustannuspaikoille laskentakausittain. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 127–128.)

Suoritteiden määrät selvitetään kustannuspaikoittain. Mahdolliset keskeneräiset suoritteet muutetaan valmiiden suoritteiden kanssa ekvivalenteiksi eli yhteismittaisiksi niiden valmistusasteen mukaan. Kustannuspaikkojen yksikkökustannukset saadaan jakamalla kustannuspaikan kustannukset vastaavan kustannuspaikan suoritemäärällä. Laskemalla tietyn tuotteen kaikkien kustannuspaikkojen yksikkökustannukset yhteen saadaan tuotteen kokonaisyksikkökustannukset. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 128.)

## **Ekvivalenssilaskenta**

Ekvivalenssi- eli yhteismitallistamislaskenta soveltuu yrityksiin, jotka valmistavat muutamia tuotteita samasta raaka-aineesta samantapaisilla valmistusmenetelmillä. Siinä määritetään ekvivalenssi eli ositusluku kuvaamaan kustannuseroja. Ekvivalenssiluvun tarkoitus on tehdä tuotteista yhteismitallisia laskennallisesti. (Pellinen 2006, 130.)

Kustannukset tarpeeksi tarkasti kohdistavaa ekvivalenssilukua voi olla hankala määrittää. Usein tämän vuoksi käytetään monta ekvivalenssilaskentaa rinnakkain. Esimerkiksi tuotteen raaka-ainekustannukset voidaan jakaa eri tuotteille sopivan mittayksikön mukaan ja tuotteen valmistuskustannukset valmistusaikojen mukaan. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 129.)

## **Rinnakkaistuotanto ja sivutuotemenetelmä**

Koko raaka-ainemäärän hyödyntämiseksi samasta raaka-aineesta voidaan jalostaa rinnakkaisia tuotteita. Kun erilaisia lopputuotteita voidaan jalostaa samanaikaisesti samasta raaka-aineesta, puhutaan rinnakkaistuotannosta. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 130–131.) Rinnakkaistuotteilla on selvää kaupallista arvoa. Tuotannosta syntyviä tuotteita, joilla on vähäisempää kaupallista arvoa, kutsutaan sivutuotteiksi. Niitä voidaan käsitellä samalla tavoin kuin romua ja hävikkiä, joiden arvo on vähäinen. (Pellinen 2006, 149.)

Useamman tuotteen valmistamien alkaa samoilla käsittelyvaiheilla ja jakautuu jossain vaiheessa erillisiksi haaroiksi. Jakaantumisvaihetta kutsutaan eroamispisteeksi. Eroamispisteitä voi olla useita ja niistä voi syntyä samanarvoisia rinnakkaistuotteita, sivutuotteita ja jätteitä. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 130–131.) Rinnakkaistuotteiden aiheuttamia eroamispisteen jälkeisiä kustannuksia kutsutaan jatkojalostuskustannuksiksi. Rinnakkaistuotteiden välinen riippuvuus on selkeä. Esimerkiksi bensiinin valmistus raakaöljystä synnyttää väistämättä dieselöljyä ynnä muita öljynjalosteita. (Pellinen 2006, 149.)

Varsinaisen päätuotteen valmistusprosessista syntyvää vähäistä jätemäärää ei tarvitse huomioida päätuotteen kustannuksia laskettaessa. Päätuote kattaa myös jätteen kustannukset. Usein hyödynnettävä jäte käsitellään jo raaka-ainekustannusten vähennyksenä. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 131.)

Sivutuotteita voidaan käsitellä kustannuslaskennassa eri tavoin. Yksi laskentatapa on sisällyttää sivutuotteet päätuotteiden kustannuksiin. Sivutuotteiden kustannuksia voidaan laskea ja tarkastella myös omina kokonaisuuksinaan. Laskentamenetelmä valitaan yleensä sen mukaan kuinka merkittävää arvoa sivutuotteilla on ja kuinka säännöllisesti niitä kertyy. (Pellinen 2006, 149–151.)

## **2.2 Lisäyslaskenta**

Lisäyslaskenta sopii yrityksille, joka valmistaa ainutkertaisia tuotteita ja jonka tuotantoprosessi ei ole jatkuva. Teollisuudessa ja palvelualoilla on paljon tällaisia yrityksiä. Kaikki tuotteet eivät tällöin kuluta saman verran resursseja. Lisäyslaskennalla voidaan tämänkaltaisissa tilanteissa selvittää tuotekohtaiset kustannukset. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 132.)

Lisäyslaskennassa kustannukset jaetaan välittömiin ja välillisiin. Välittömät kustannukset kuten työ- ja ainekustannukset kohdistetaan tuotteelle aiheuttamisperiaatteen mukaan. Välilliset kustannukset kuten yleiskustannukset lisätään välittömiin niin sanottujen yleiskustannuslisien avulla. Yleiskustannuslisät määritetään pääkustannuspaikoittain. Prosenttimuotoinen yleiskustannuslisä saadaan jakamalla välilliset kustannukset käytetyillä välittömillä kustannuksilla. Tuotteen välittömiin kustannuksiin lisätään prosenttimuotoisen yleiskustannuslisän mukaan välillisiä kustannuksia. Yleiskustannuslisiä voidaan ilmaista myös absoluuttisina yksikköinä. (Pellinen 2006, 137.)

Esimerkiksi konetuntilisä olettaa välillisten kustannusten kohdistuvan valmistukseen käytettävien konetuntien suhteessa. Palkkalisän oletus puolestaan on, että palkkojen välilliset kustannukset lisääntyvän välittömien palkkojen suhteessa. *Kuvio 1* sisältää esimerkkejä usein käytetyistä yleiskustannuslisistä. Konetunti-

lisässä lasketaan absoluuttiset yksiköt, palkka-, aine- ja markkinoinnin ja hallinnon lisät ovat prosenttilisiä. (Stenbacka ym. 2005, 148.)

<b>Konetuntilisä</b>	=	$\frac{\text{Kustannuspaikan välilliset kustannukset}}{\text{Konetunnit}}$
<b>Palkkalisä</b>	=	$\frac{\text{Kustannuspaikan välilliset kustannukset}}{\text{Välittömät palkat}}$
<b>Ainelisä</b>	=	$\frac{\text{Kustannuspaikan välilliset kustannukset}}{\text{Välittömät aineet}}$
<b>Markkinoinnin ja hallinnon lisä</b>	=	$\frac{\text{Markkinoinnin ja hallinnon kustannukset}}{\text{Tuotteiden valmistuskustannukset}}$

*Kuvio 1. Usein käytetyt yleiskustannuslisät. (Stenbacka ym. 2005, 148.)*

Yksivaiheinen lisäyslaskenta tai summalisäyslaskenta on lisäyslaskennan yksinkertaisin muoto. Siinä käytetään vain yhtä yleiskustannuslisää. Kaikki yleiskustannukset kohdistetaan yksivaiheisessa lisäyslaskennassa tuotteelle joko absoluuttisten yksikköjen tai suhteellisen lisän avulla esimerkiksi palkkojen perusteella. (Pellinen 2006, 139–140.)

Jos yksivaiheisella lisäyslaskennalla ei saada yleiskustannuksia kohdistettua riittävän tarkasti, voidaan ottaa käyttöön niin sanottu monivaiheinen eli kustannuspaikkalisäyslaskenta. Siinä käytetään useampaa kustannuslisää. (Pellinen 2006, 141.)

### **Hybridilaskenta**

Jos yrityksen tuotannossa on tuotteilla samantapaisia työvaiheita sekä työvaiheita, joissa tuotteet erilaistuvat, tulisi kustannuslaskennassa käyttää sekä jako-



että lisäyslaskentaa. Tällaista kustannuslaskennan muotoa kutsutaan hybridi-laskennaksi. Samantapaiset toimenpiteet hinnoitellaan jakolaskennan ja toisis-taan eriävät toimenpiteet lisäyslaskennan avulla. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 136.)

### **2.3 Toimintolaskenta**

Kilpailu yritysten välillä koventui ja kilpailuympäristö muuttui 1980-luvulta lähti-en. Tuotekohtainen kustannuslaskenta nähtiin vanhanaikaiseksi ja se sai paljon kritiikkiä 1980-luvun loppupuolella. Kritiikki osui etenkin yleiskustannusten koh-distamiseen suoritteille. Yleiskustannusten kohdistus tuotteille välittömien kus-tannusten esimerkiksi välittömän työn suhteessa oli kritiikin keskipisteessä liian yksinkertaistettujen oletuksiensa vuoksi. Arvostelu johti toimintoperusteisen kus-tannuslaskennan syntyyn. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 143–144.)

Yleiskustannuksien suhde välittämiin työtunteihin on noussut merkittävästi. Esimerkiksi tietotekniikan osajat ovat korvanneet välitöntä työvoimaa useilla aloilla. (Turney 2002, 36.) Muuttuneessa kilpailutilanteessa yrityksiä oli keski-tyttävä hankkimaan tietoa toimintojensa kustannusrakenteesta, jotta toimintaa voitaisiin kehittää pitkällä aikavälillä. (Brimson 1991, 16–17.)

Niin perinteisessä kustannuslaskennassa kuin toimintolaskennassa välittömät kustannukset kohdistetaan suoraan tuotteille. Välilliset kustannukset jaetaan perinteisessä laskennassa tuotteille määräperusteisesti tasan. Tämä vääristää suoritekohtaisia välillisiä kustannuksia, koska välilliset kustannukset aiheutuvat toimintojen perusteella eivätkä volyymiperusteisesti. (Alhola 1998, 58.) Brimson (1991, 102–103) käyttää esimerkkinä ostotilauksia. Siinä tärkein kustannusten aiheuttaja on ostotilausten lukumäärä eikä ostetun tavarahan arvo, jonka perus-teella kustannukset tavallisesti kohdistetaan. Näin toimiessa arvokkaiden tava-roiden kustannukset ylikorostuvat ja vastaavasti halvempien tavaroiden ostoti-laustoiminnon kustannuksia aliarvioidaan.

Kustannusobjektit kuten tuotteet tai projektit vaativat toimintojen suorittamista ja toiminnot aiheuttavat puolestaan resurssien kulumista. Kustannusobjektin aiheuttamaa toimintoa mittaa kohdistustekijä. Perinteinen kustannuslaskennan kohdistustekijät esimerkiksi välittömät työtunnit eivät anna tarpeeksi tarkkaa tietoa toimintojen todellisista kustannuksista. (Turney 2002, 68–70, 97.)

Toimintolaskennassa kohdistustekijät valitaan siten, että ne tuottavat tarkkaa tietoa tuotteen aiheuttamista kustannuksista. Kohdistustekijöitä on toimintolaskennassa yleensä selvästi perinteisiä kustannuslaskentajärjestelmiä enemmän. Perinteisessä laskennassa niitä on yhdestä kolmeen, toimintolaskennassa yleisesti kymmenestä kolmeenkymmeneen ja joissain tapauksissa jopa toista sataa. (Turney 2002, 68–70.)

Perinteiset kustannuslaskentamenetelmät eli jako- ja lisäyslaskenta eivät pysty tuottamaan tarpeeksi tarkkaa tietoa tuotekustannuksista, kun yleiskustannukset ovat suuret ja tuotevalikoima on laaja. Yleiskustannusten noustessa yli 15 prosentin kokonaiskustannuksista perinteiset kustannuslaskentajärjestelmät tuottavat todennäköisesti epätarkkoja lukuja. (Turney 2002, 45.)

Toimintolaskenta toisin kuin perinteiset kustannuslaskentamenetelmät pystyy tuottamaan tietoa merkittävien toimintojen kustannuksista. Eniten resursseja kuluttavien toimintojen havaitseminen on ensiaskeleksi kohti toimintojen turhien kustannusten karsimista (Turney 2002, 97). Tieto toimintokohtaisista kustannuksista mahdollistaa myös vertailun kilpailijoiden vastaavien kanssa. Se on ratkaisevaa myös päätöksenteossa jonkun toiminnon ulkoistamisesta (Brimson 1991, 105).

Toimintolaskenta antaa myös tietoa yrityksen sisäisistä prosesseista ja miten prosessiketjut liittyvät toisiinsa. Tämä mahdollistaa turhien toimintokustannusten karsimisen ja jopa kokonaisien toimintojen poiston. (Turney 2002, 125–126.) Toimintoja tarkastellessa on otettava huomioon asiakkaille arvoa tuottavat ja tuottamattomat toiminnot. Lisäarvoa tuottamattomista toiminnoista olisi luovutettava tai ainakin varmistaa, etteivät ne heikennä tuottavien toimintojen arvoa. (Alhola 1998, 29.) Heikko toimintorakenne voi muun muassa johtaa toimi-

tusaikojen pitenemiseen ja kesken jääviin projekteihin ja sitä kautta tyytymättömään asiakkaaseen (Brimson 1991, 106).

Onnistuneella toimintolaskentajärjestelmällä erilaisten tuotteiden kustannuksista saadaan tarkempaa tietoa. Tämä mahdollistaa myös tuote- tai tuoteryhmän osittajien kannattavuuden paremman arvioimisen. Yritys voi keskittää myynti- ja markkinointiponnistelunsa kannattavimmille asiakkaille, kun se on ensiksi riittäväällä varmuudella tunnistanut ne. Tuotekohtaisten kustannusten tarkat tiedot auttavat esimerkiksi hinnoitteluun ja tuotevalikoimaan liittyvissä päätöksentekotilanteissa (Turney 2002, 20, 47, 121.)

Vaikka toimintolaskenta antaa huomattavasti tarkempaa suoritekohtaista kustannustietoa, on sen käyttöönottoa harkittava kunnolla. Toimintolaskennan sisäänajo on nimittäin hitaanpuoleista ja toimintojen kustannustietojen ylläpito vaatii perinteistä laskentaa enemmän resursseja. Siirtyminen toimintolaskennan käyttöön on siis yritykselle kalliimpaa. Myös toimintojen tunnistaminen ja oikeiden toimintoajureiden valinta on koettu haasteelliseksi. (Drury 2006, 363–368.)

Suoritekustannuslaskentamuodon valinta on aina yrityskohtainen. Olennaista on, että toimintolaskennan tuoma hyöty ylittää sen aiheuttamat panostukset. (Drury 2006, 363–364.) Toimintolaskennan puolustukseksi on vielä sanottu, että perinteinen laskenta tekee yrityksen johdon onnelliseksi tai surulliseksi, mutta toimintolaskenta tekee johdon viisaammaksi (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 163).

### **Tutkimuksia toimintolaskennan käytöstä**

Toimintolaskentaa tutkiessa on huomattu merkittäviä vaihteluita vertailtaessa kohdemaan sisällä tai muiden maiden välillä. Vaihteluiden on arvioitu johtuvan muun muassa perinteisen laskennan ja toimintolaskennan erojen määrittämisessä sekä tutkimuksen ajankohdasta. (Drury 2006, 367.)

Eri tutkimusten mukaan toimintolaskennan suosio kasvoi pitkin yhdeksänkymmentälukua. Iso-Britanniassa toimintolaskennan käyttö nousi vuosituhannen vaihtumista kohti noin 23 prosenttiin. Yhdysvalloissa tutkimukset väittivät toimin-

tolaskentaa käytettävän jollain asteella jopa 45 prosenttia yrityksistä. Suomessa Virtasen tutkimusten mukaan toimintolaskennan käyttö on noussut vuoden 1992 11 prosentista vuoden 1995 24 prosenttiin. (Drury 2006, 367.)

Drury ja Taylesin vuonna 2000 Iso-Britanniassa teettämän tutkimuksen mukaan palvelualan yritykset ovat valmistusyrityksiä todennäköisempiä toimintolaskennan käyttäjiä. Tutkimuksen rahoitus- ja palveluyrityksistä 51 prosenttia ovat ottaneet toimintolaskennan käyttöön. Vastaava prosenttiluku tutkimukseen osallistuneilla valmistusyrityksillä on 15. (Drury 2006, 365.)

### **3 KUSTANNUSLAJIT JA NIIDEN JÄLKILASKENTA KOHDEYRITYKSESSÄ**

Yritykset käyttävät erilaisia tuotannontekijöitä kuten raaka-aineita, työvoimaa, työtiloja, laitteita ynnä muuta. Tuotannontekijät voidaan jaotella aine-, työvoima-, muihin lyhytvaikutteisiin sekä pääomakustannuksiin. Näiden pääryhmien alle voidaan ketjuttaa omia kustannuksiaan. Pääomakustannukset aiheutuvat pitkävaikutteisista ja aine- työ ja muut lyhytvaikutteiset kustannukset lyhytaikaisista tuotannontekijöistä. Yleensä myös yrityksen kokonaiskustannukset selvitetään aluksi kustannuslajeittain. (Stenbacka ym. 2005, 122.)

Yritys voi ryhmitellä kustannuslajit tarkemmin. Kustannuslajien mahdollinen tarkempi jaottelu riippuu yrityksen käyttötarpeista. Yksityiskohtaisemmalla kustannuslajijaottelulla saavutetaan luonnollisesti paremmat ja tarkemmat laskennat. (Vilkkumaa 2005, 82.)

#### **3.1 Ainekustannukset**

Ainekäytön kustannukset ovat muuttuvia. Ainekustannukset koostuvat määrästä ja ostohinnasta. Ne esitetään tuloslaskelmassa kohdan Materiaalit ja palvelut alla otsikolla Aineet, tarvikkeet ja tavarat. (Eklund & Kekkonen 2011, 26.) Ainekäytön kustannukset ovat varsinkin teollisuudessa usein suurin kustannuserä. Palvelualoilla ainekustannukset ovat vähäisempiä. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 89.) Druryn ja Taylesin teettämän isobritannialaistutkimuksen (2000) mukaan valmistusyrityksien ainekustannusten osuus kokonaiskustannuksista oli 51 prosenttia (Drury 2006, 57).

Ainekäytön määrien selvittäminen on tuotantolaitoksesta riippuen hyvin erilaista. Jos aineita ei ole montaa, voidaan ainekäyttöä laskea inventoinnin eli varaston määrän laskennan avulla. Varastokirjanpitoa tarvitaan, kun ainelajeja on paljon. Ainekäytön ja varaston muutosten seuranta ei usein ole vaikeaa. Materiaalien

kustannusten laskeminen on haastavampaa, jos niiden ostohinnat vaihtelevat. (Pellinen 2006, 87.)

Ainekäytön hinta lasketaan sen hankintahinnasta. Tavarain tai raaka-aineen hintaan lasketaan mukaan myös rahtikustannukset sekä hankinnan aiheuttamat muut välilliset kustannukset. (Eklund & Kekkonen 2011, 25.) Ainekäytön kokonaiskustannukset koostuvat ainemäärästä ja yksikkökustannuksista. Valmistusyrityksen ennakkolaskennassa kuten tarjouslaskennassa materiaalien määrät ja yksikkökustannukset perustuvat aiempaan jälkilaskentaan ja yksikkökustannushintoihin sekä tilanteesta riippuviin arvioihin. Yleensä jo suunnitteluvaiheessa määritettävän tuoterakenteen perusteella tehdään tarvelaskenta. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 89.)

Ainehankinnat tehdään valmistuksen tarpeiden mukaan. Varastokustannusten minimoinnin vuoksi ainehankinnat voidaan tehdä jit- tai jot-periaatteen mukaan (just in time, juuri oikeaan tarpeeseen). Yksikköhinnat ovat suurimmassa osassa hankinnoista usein sovittu vuosikohtaisissa sopimuksissa. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 89.)

Jos ennakkolaskentojen tuottama suoritekohtainen materiaalikustannustieto ei tuota yrityksen johdolle tarpeeksi tietoa, voidaan kustannusvalvontaa tarkentaa. Yleensä kustannusvalvonnassa keskitytään vain merkittäviin tekijöihin. Toteutuneista kustannuksista voidaan laatia myös tarkempia jälkilaskentoja. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 89–90.)

Vieskan Elementti Oy:ssä on projektikohtaisesti kaksi tärkeää materiaalikustannuserää; elementteihin käytettävät materiaalit sekä työmaalle lähetettävät tarvikemateriaalit. Projektinjohtaja laskee lähetettävien materiaalinimikkeiden menekit ja laatii laskentojen perusteella toimitussisältöluettelon, jonka mukaan tavarat kerätään, lastataan ja lähetetään työmaalle.

Jälkilaskennassa materiaalien laskenta, erityisesti elementtien materiaalien laskenta, vie nykytilanteessa yrityksessä valtavan paljon aikaa. Lähetettävien ma-

terიაalien jälkilaskenta on verraten helppoa, koska määrälaskenta on suoritettu jo aiemmin.

Ongelmakohtana jälkilaskennassa on nimenomaan elementtien materiaalien laskenta, koska nykyisessä tilanteessa kaikki elementteihin käytettävät materiaalit on laskettava elementtikuvista. Vaikka tämä menetelmä tuottaa todella tarkan kustannustiedon materiaalikäytöstä, tarkkuustaso ei tuo tarvittavaa hyötyä siihen käytettyyn työaikaan nähden. Tämä on suurin syy jälkilaskennan hitauteen ja sen seurauksena jälkilaskenta ei pysty tuottamaan tarpeeksi nopeasti tietoa päätöksenteon tueksi. Nykyinen laskentamenetelmä vaatii myös vahvaa tietämystä elementtien valmistamisesta, joten esimerkiksi taloushallinnon työntekijöille jälkilaskennan suorittaminen on todella haastavaa.

Elementtien materiaalilaskennan kehittäminen on tämän opinnäytetyön toiminnallisen osuuden päätavoite. Laskentaa on saatava paljon nopeammaksi ja syötettävän tiedon määrää kohtuulliseksi. Laskentatyökalun kehittämisessä on tasanpainoiltava helppokäyttöisyyden, tiedon syöttämisen kohtuullisen määrän ja materiaalikustannusten riittävän tarkkuustason selvittämisen kanssa.

Optimaalisessa tilanteessa elementtien suunnitteluohjelmat voisivat laskea valmiiksi kaikki niihin käytettävät materiaalit. Esimerkiksi kohdeyrityksessä osittain käytössä oleva suunnitteluohjelma Vertexillä on mahdollista suorittaa tarkkaa ja kattavaa määrälaskentaa jo luonnosvaiheesta saakka (Vertex 2013, hakupäivä 12.4.2013). Tällöin ratkaisevaa olisi tiedon järkevä siirto sekä materiaalinimikkeiden hintatietojen haku. Todellisuudessa koko yrityksen kattavasti tällainen jälkilaskentamalli olisi hankala toteuttaa, koska suunnitteluohjelmia käytetään useita erilaisia myös jossain määrin ulkoistetun suunnittelun vuoksi. Lisäksi jälkilaskentaa on suorittamatta reilusti ja niiden järkevään laskentaan tarvitaan uutta laskentamallia.

### 3.2 Työkustannukset

Palkat henkilösivukustannuksineen ovat työkustannuksia. Työkustannukset ovat varsin iso kustannuserä. Etenkin palvelualoilla työkustannukset ovat merkittäviä. Työkustannukset muodostuvat tehdyn työn määrästä ja työn yksikkökustannuksista. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 84–85.)

Henkilösivukustannusten osuus on yleensä yrityksissä noin 50–60 prosenttia työajan palkoista. Vaihteluita on yrityksittäin. Useat henkilösivukustannukset ovat lakisääteisiä. Näistä esimerkkejä ovat vuosiloma- ja sairausajan palkat. (Stenbacka ym. 2005, 128–129.)

Kustannuslaskenta tarvitsee palkkatietoja kustannuspaikoittain ja tuotteittain. Tarvittavat työkustannustiedot saadaan palkanlaskennasta. Työkustannusten kohdistaminen esimerkiksi kustannuspaikoille tai tuotteille edellyttää vastaavaa jakoa palkanlaskennan tiedoissa. Esimerkiksi työnumeron mukaan merkitty työkustannus mahdollistaa suoritekohtaisen työkustannustiedon. (Stenbacka ym. 2005, 128–129.)

Työkustannuksia lasketaan sekä ennako- että jälkilaskennoissa. Ennakkolaskennat muotoutuvat tulevan työmäärän ja yksikkökustannusten arviosta. Jälkilaskennassa puolestaan tarkastellaan toteutuneita työaikoja ja maksettujen korvausten määrää. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 84.)

Kohdeyrityksen tuotannossa on sekä urakka- että tuntipalkkaisia työntekijöitä. Urakkapalkattuja ovat elementtien kuten seinäelementtien päätykolmioelementtien sekä kattoristikkojen valmistajat. Myös asentajien palkat ovat urakkaperusteisia. Tuntipalkkaisia ovat puusepän, keräilyn ja lastauksen sekä alivaiheistuksen palkat. Lisäksi työnjohto on kuukausipalkkainen.

Tällä hetkellä yritys selvittää jälkilaskennassa projektikohtaisesti vain myyntikatteen (Rautakoski 12.4.2013, keskustelu). Myyntikate, jota voidaan kutsua myös katetuotoksi, saadaan vähentämällä tuotoista muuttuvat kustannukset (Eklund



& Kekkonen 2011, 64). Kohdeyrityksessä ei ole nähty järkeväksi selvittää projektikohtaista tulosta, koska se vaatisi mittavia uudistuksia muun muassa työajanseurannassa ja siitä saatavaa tietoa ei ole katsottu muutoksiin nähden tarpeeksi hyödylliseksi. (Rautakoski 12.4.2013, keskustelu.)

Projektikohtaisesti työkustannukset ovat helppo kohdistaa urakkapalkattujen kohdalta. He merkitsevät kohdenumeron mukaan tehdyt työtunnit. Tunti- ja kuukausipalkkaisten tuotannon henkilöstökustannusten kohdistaminen projektikohtaisesti olisi haastavampaa ja yrityksen nykyisillä seurantamenetelmillä niiden kohdistaminen sisältäisi paljon arvioita ja virhemahdollisuuksia.

Toimistotyöntekijöiden osastoja ovat tarjouslaskenta ja myynti, suunnittelu, taloushallinto sekä hallinto ja markkinointi. He ovat kaikki kuukausipalkattuja. Samoin kuin tunti- ja kuukausipalkkaisten tuotannon palkat, myös toimiston henkilöstökustannusten kohdistaminen tuotteille aiheuttaisi jälkilaskennassa ongelmia.

Työajanseurantamenetelmien muutoksetkaan eivät välttämättä takaisi tarkkaa projektikohtaista tietoa työkustannuksista. Esimerkiksi toimistotyöntekijöiden työaika on usein pirstaloitunut eri projektien välille, joten heidän projektikohtaisen työajanseurannan ylläpitäminen olisi vaikeaa. Ongelmakohtana olisi myös myynnin työajan jakautuminen, koska tarjousvaiheessa kohteilla ei ole vielä kohdenumeroa. Kaikkiaan seurantamenetelmien muutokset vaatisivat tarkkaa tiedottamista niiden tärkeydestä, jotta seuranta toteutettaisiin järkevästi.

### **3.3 Muut lyhytvaikutteiset kustannukset**

Muut lyhytvaikutteiset kustannukset ovat yrityksissä usein ainekäytön, työn ja pääomakustannuksia pienempi erä. Niiden tiedot saadaan suoraan kirjanpidosta. Tämä edellyttää, että kirjanpidon tositteisiin on merkitty mille osastolle tai kohteelle kustannus kuuluu. (Stenbacka ym. 2005, 131.)

Muiden lyhytvaikutteisten kustannusten kohdistaminen vaatii tarpeeksi tarkkaa rekisteröintiä. Niiden oikea kohdistaminen voi olla haastavaa. Jotta kustannusten seuranta näiden kustannusten osalta onnistuu esimerkiksi tuotekohtaisesti, on valittava riittävän tarkan tuloksen antava kohdistamisperuste. Usein riittävän tarkkaan tulokseen päästään kohdistettaessa muut lyhytvaikutteiset kustannukset henkilöstön perusteella, koska muut tuotannon tekijät ovat henkilöstöä varten olemassa ja henkilöstö aiheuttaa nämä kustannukset. (Vilkkumaa 2005, 87.)

Lyhytvaikutteisiin tuotannon tekijöihin liittyviä kustannuksia aine- ja työkustannusten lisäksi ovat muun muassa (Vilkkumaa 2005, 86; Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 96.):

- tilakustannukset (vuokrat, lämmitys, siivous ynnä muut.)
- kuljetuspalvelut
- hallinnon ja markkinoinnin kustannukset
- toimistokustannukset
- tiedonvälitys- ja tietojärjestelmäkustannukset
- laite- ja kalustokustannukset
- energiakustannukset
- konsultointipalvelut

Kohdeyrityksessä on jälkilaskennassa käytössä kerroin muiden muuttuvien kustannusten laskemiseen. Talouspäällikkö on laskenut kertoimen tilipääöstietojen perusteella. Projektikohtaisia kiinteitä kustannuksia ei jälkilaskennassa selvitetä. (Rautakoski 12.4.2013, keskustelu.)

### **Alihankinnan kustannukset**

Useat muut lyhytvaikutteiset kustannukset ovat ostettuja ulkopuolisia palveluita. Koska yrityksen resurssit ovat rajalliset, käytetään usein alihankintaa. Se tarkoittaa ulkopuolisen tahon suorittamia suorituksia. Yritykset vertailevat alihankinnan hintoja oman työntekijän vastaavan työn kuluihin. Tällöin verrataan tietysti myös työn laatua. Koska alihankintaa tarvitaan sitä enemmän mitä suu-

remppi on toiminnan volyyymi eli tuotantomäärä, ovat alihankinnan kustannukset muuttuvia. (Eklund & Kekkonen, 27.)

Alihankinnan suurimpia etuja on mahdollisuus nopeaan ja väliaikaiseen kapasiteetin eli enimmäistuotantomäärän nostoon. Alihankinnan kulut esitetään tuloslaskelman otsikon Materiaalit ja palvelut alla nimikkeellä Ulkopuoliset palvelut. (Eklund & Kekkonen 2011, 27.)

Vieskan Elementillä on ulkoistettu joitakin palveluita. Näistä asennuksen ulkoisia palveluita ovat esimerkiksi nosto-ovien sekä yläpohjan puhallusvillan asennus. Muita alihankintanakin suoritettavia palveluita ovat esimerkiksi kuljetus sekä suunnittelu. Kustannuslaskennassa ulkoiset palvelut ovat yleensä helposti käsiteltäviä kustannuseriä, koska ne on helppo kohdistaa tietyille tuotteille ostolaskujen perusteella.

### **3.4 Pääomakustannukset**

Pitkäaikaisten tuotannontekijöiden aiheuttamia kustannuksia kutsutaan pääomakustannuksiksi. Hankintameno aiheuttamia pääomakustannuksia ovat poistot ja korot. Myös omaisuusvakuutukset ovat pääomakustannuksia. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 96.)

#### **Poistot**

Käyttöomaisuudesta on usein yritykselle hyötyä moneksi vuodeksi. Niiden hankintameno jaksetaan sen ajanjakson kustannuksiksi jona hyödyke on käytössä. Poistot kuvaavat käyttöomaisuuden kuten rakennusten ja koneiden arvon alentumista. (Vilkkumaa 2005, 130.)

Sisäisessä laskennassa poiston lähtökohtana voidaan hankintameno sijaan käyttää hyödykkeen jälleenhankinta-arvoa. Tällöin voi olla ongelmallista arvioida poisto-aikaa, koska tulevaisuuden ennustaminen on vaikeaa. Esimerkiksi tekno-

logian kehittymistä on hankalaa ennustaa. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 98–99.)

Tuotannontekijöiden poistoaika on tapauskohtainen, ja sen arvioiminen perustuu yrityksen kokemukseen järkevästä käyttöajasta. Poistojen riittävän tarkka määrittäminen on tärkeää, koska jatkuva virheellinen poistoaika voi johtaa vääristymiin hinnoittelussa. Liian lyhyet poistajat lisäävät tuotteiden kustannuksia, ja voivat tätä kautta nostaa hinnan liian korkeaksi. Vastaavasti liian pitkät poistajat saattavat painaa tuotteen hinnan liian alhaiseksi. (Vilkkumaa 2005, 88–89.)

Käytettäessä poiston arvoperustana jälleenhankinta-arvoa eikä hankintamenoa, kustannukset saadaan paremmin vastaamaan vallitsevaa markkinatasoa. Jälleenhankinta-arvon määrittäminen voi tosin tilanteesta riippuen olla vaikeaa, koska esimerkiksi laitteet vanhentuvat ja saattavat jopa kokonaan poistua markkinoilta. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 98–99.)

Kustannuslaskennassa on useita poistomenetelmiä joiden avulla kokonaispoisto voidaan jaksoittaa tietyille ajanjaksoille. Näitä ovat esimerkiksi tasapoisto, annuiteettipoisto, degressiivinen poisto sekä käytön mukainen poisto. Tasapoistomenetelmässä poistot jaksotetaan pitoajalle yhtä suurina erinä. Degressiivisessä eli asteittain vähenevässä poistomenetelmässä poiston määrä laskee vuosittain. Annuiteetti eli progressiivisesti nousevassa poistomenetelmässä poiston määrä puolestaan kasvaa vuosittain. Käytön mukaisessa poistomenetelmässä poisto määräytyy tuotantovälineen arvon alentumiseen sen käytön mukaan. Esimerkiksi auton poistot voidaan tehdä käytön mukaisella poistomenetelmällä poiston perustuessa ajokilometreihin. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 99–103.)

## **Korot**

Kustannuslaskentaan velkojen korot voidaan ottaa suoraan kirjanpidosta. Korojen käsittely kustannuslaskennassa voidaan jättää myös kokonaan pois. Täl-

lön korkokustannukset sisällytetään voitto- tai katetuottotavoitteeseen. (Stenbacka ym. 2005, 134.)

Korko lasketaan usein kustannuslaskennassa koko sidotulle pääomalle. Se koostuu käyttö-, vaihto- ja rahoitusomaisuudesta. Käyttöomaisuutta ovat rakennukset, tontit, kalusteet ynnä muut vastaavat. Vaihto-omaisuutta ovat materiaalit, keskeneräiset ja valmiit tuotteet. Rahoitusomaisuutta puolestaan ovat muun muassa myyntisaamiset, pankkitalletukset ja käteisvarat. (Stenbacka ym. 2005, 134.)

Laskettaessa korkojen kustannukset toiminnan sidotulle koko pääomalle on selvitettävä käyttö- vaihto- ja rahoitusomaisuuden määrät. Näistä käyttöomaisuuden arvostaminen on haastavinta. Se voidaan arvostaa esimerkiksi kirjanpito- tai nykykäyttöarvon mukaisesti. Vaihto- ja rahoitusomaisuuden arvostaminen on käyttöomaisuuden arvostamista helpompaa. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 99–104.)

Vuoden sisälläkin voi olla suuria vaihteluita etenkin rahoitus- ja vaihto-omaisuuksien määrissä. Korkokustannusten laskentaan nämä vaihtelut aiheuttavat ongelmia. Tällöin korkokustannusten laskemiseen voidaan käyttää keskimääräislaskentaa esimerkiksi kuukausien loppujen sitoutuneiden pääomamäärien perusteella. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 105.)

Korkokustannusten laskemiseen korkokannaksi voidaan ottaa keskimääräinen korko, jolla yritys saa rahoitusta. Pääomakustannus voidaan laskea myös painotettuna keskiarvona erihintaisten pääomakustannusten ja pääomamäärien mukaisesti. (Neilimo & Uusi-Rauva 2005, 105.)

## 4 RAKENNUSYRITYKSEN MÄÄRÄ- JA JÄLKILASKENTA

### 4.1 Määrälaskenta

Rakennusyrityksen kustannuslaskentamenetelmiä ovat suorite-, rakennusosa-, tuoteosa- ja tilalaskenta. Kustannuslaskentamenetelmän valinta on yrityskohtainen. Rakennusyrityksessä määrälaskennan tehtävä on selvittää hinnoiteltavat määränimikkeet määräluettelona. Siinä määränimikkeet eritellään valitun kustannuslaskentamenetelmän mukaan. (Enkovaara 2000, 39.)

Rakennusosan ja työlajin yhdistelmää kutsutaan suoritteeksi. Suoritelaskennassa määräluettelo eritellään suoritteittain. Suoritelaskentaa voidaan käyttää suunnitelmien ollessa vähintään pääpiirustustasoisia ja niiden sisältäessä perusrakenteiden suunnitelmat sekä täydellisen rakennusselityksen liitteineen. Suoritteen hinnoittelussa työn ja hankintojen yksikkökustannukset on oltava eroteltavissa. Laskentojen yksikkökustannukset eivät sisällä arvonnlisäveroa. (Enkovaara 2000, 51, 59.)

Rakennusosalaskennan tuloksena on rakennusosina eritelty määräluettelo. Rakennusosa on esimerkiksi väliseinä. Sen rakennusosayksikkönä voidaan käyttää neliömäärää. Rakennusosan yksikkökustannus lasketaan suoriterakenteen, suoritteen suhteellisen määrän ja yksikkökustannusten avulla. Suoriterakenne kuvaa rakennusosan rakentamiseen tarvittavia suoritteita ja suoritteen suhteellinen määrä saadaan jakamalla suoritemäärä rakennusosayksiköllä. Rakennusosalaskenta vaatii laskenta-asiakirjoiksi vähintään luonnospiirustukset ja rakennustapaselostuksen. Luonnospiirustuksista mitataan määrät ja rakennustapaselostuksessa kuvataan rakennusosien sisältö. (Enkovaara 2000, 74–76.)

Tuoteosa tarkoitetaan tässä yhteydessä kokonaisuutta, joka koostuu useammasta rakennusosasta. Tuoteosalaskennassa tuoteosa hinnoitellaan siihen kuuluvien rakennusosien perusteella. Esimerkiksi runkoelementit ovat tuoteosa. (Enkovaara 2000, 80.)

Tilalaskennassa määrät ja hinnat on eritelty tiloittain. Tiloja voivat olla esimerkiksi toimisto- tai varastotilat. Tilan yksikkökustannusten selvittäminen voidaan suorittaa tuoteosalaskennan avulla. Tilan yksikkökustannuksia voidaan määrittää myös mallintamalla tyypillisen rakennuksen rakennuskustannusten jakautumista tiloille. Toteutuneiden kohteiden kustannuslaskentojen avulla on mahdollista testata tilakustannuksia. (Enkovaara 2000, 85–86.)

Määrälaskenta perustuu laskenta-asiakirjoihin. Niitä on sekä henkilökohtaisia että yleisiä. Henkilökohtaisia laskenta-asiakirjoja ovat esimerkiksi tarjouspyyntö, erilaiset selostukset sekä piirustukset. Yleiset asiakirjat koskevat kaikkia rakennushankkeita, ja ne ovat luonteeltaan joko juridistaloudellisia tai teknisiä. Juridistaloudellisista asiakirjoista selviää eri osapuolten väliset liikesuhteet. Tekniset asiakirjat puolestaan määrittävät rakennushankkeen laadun ja määrät. Laskenta-asiakirjojen taso ja tarkkuus vaihtelevat hankekohtaisesti. Kustannuslaskenta perustuu laskenta-asiakirjoihin, joten laskenta-asiakirjat vaikuttavat ainakin osittain kustannuslaskentamenetelmän valintaan. (Enkovaara 2000, 40–44.)

Määrälaskennan on tuotettava hanketta kattavasti kuvaava tietopaketti laskenta-asiakirjojen pohjalta. Sen tehtävä on määrien mittaaminen ja määränimikkeiden erittely kustannuslaskentamenetelmän mukaisesti. Kustannuslaskentamenetelmäkohtaiset ohjeet edellyttävät määränimikkeiden esittämistä omina määräriveinä. Määrärivin tulkinta on oltava yksiselitteinen. (Enkovaara 2000, 40–41.)

Määrälaskijan on osattava tulkita ja yhdistellä tietoja eri asiakirjojen tietoja rakenteiden sisällön sekä rakennuksen ulottuvuuksien hahmottamiseksi. Asiakirjojen tulkinta vaatii tietoa rakentamisprosessista ja määränimikkeiden erittelytarpeista. Määrät voidaan saada asiakirjoista suoraan tai erilaisten laskutoimitusten avulla. Jos asiakirjojen tiedot ovat puutteellisia, määrät joudutaan arvioimaan. Arvioinnin perustana voi olla aiemman vastaavanlaisen kohteen määrälaskentatiedot kuten ulkoseinän neliöt. Arviointiperusteet on kirjattava muistiin. (Enkovaara 2000, 40–41.)

Koko kustannuslaskennassa joudutaan käyttämään paljon arvioita. Kaikkeen arvioimiseen ja ennakointiin liittyy virhemahdollisuuksia, joten kustannuslaskennassakin esiintyy virheitä. Esimerkiksi puuttuvat kustannuserät, virheelliset määrät, puutteelliset kustannukset ja väärät yksikkökustannukset voivat aiheuttaa epätarkkuuksia. Virhe voi johtua määrälaskijasta, tai määrälaskijasta riippumattomista syistä kuten suunnitelmien puutteellisuudesta. Laskennasta johtuvien virheiden suuruutta voidaan vähentää lisäämällä työpanostuksia kustannuslaskentaan, jolloin on mahdollista siirtyä tarkempaan laskentaan. (Enkovaara 2000, 48–49.)

## **4.2 Määrälaskennan mallintaminen**

Yksittäisen kohteen kustannusten selvittämiseksi tarvitaan tietoa määrien me-nekeistä. Määrätiedot voidaan laskea kohdekohtaiseksi aina erikseen, mutta hel-poiten tarvittavat tiedot saadaan tiedostojen avulla. (Lindholm 2009, 16–19.)

Markkinoilla on kaupallisia kustannusten laskentaohjelmia, mutta yritykset yleensä laativat ja ylläpitävät tärkeimmät tiedostonsa itse. Ne perustuvat huolel-liseen tutkimukseen ja niiden laatimiseen käytetään analyyttisiä tai empiirisiä menetelmiä. (Talo 90 1994b, 17, 25.)

Yrityksen on päätettävä itse mallipohjaista määrälaskentatiedosta laatiessaan laskennan tarkkuustaso. Tavoitteet asettavat hyväksyttävät rajat mallin tuotta-man tiedon poikkeamille. Mallia voidaan testata vertaamalla mallin avulla lasket-tuja tietoja todellisiin toteutuneisiin tietoihin. (Talo 90 1994b, 25.)

Tietomallien avulla määrälaskentaa voidaan tehostaa selvästi. Manuaalista mit-taamista pyritään korvaamaan tietokoneavusteisella mittaamisella. Mallipohjai-nen määrälaskenta nopeutensa ansiosta mahdollistaa laskennan suorittamisen useammin, minkä avulla eri vaihtoehtoja voidaan vertailla ja analysoida enem-män. Tietomalleja käytettäessä määrälaskijan työnkuva muuttuu. Rutiinityön määrä vähenee ja samalla esiin pääsee ammattitaito. Määrälaskijasta tulee näin enemmänkin määräasiantuntija. (Rakennustietosäätiö 2012, 5, 9.)



Laskentatiedostojen tulisi olla oppivia eli muutokset ja päivitykset siirtyisivät aina seuraavalle laskentakerralle. Lisäksi tiedostojen on oltava helposti muokattavissa, jotta mahdollisiin virheisiin ja puutteisiin voidaan reagoida nopeasti ja kohdullisella työmäärällä. Luonnollisesti tiedostojen ylläpidon on oltava helppoa. (Talo 90 1994b, 17, 25.)

Ulkoseinien määrämittaussääntöjen mukaan ulkoseinien määrät mitataan neliömetreinä. Neliömäärästä vähennetään kaikki yli yhden neliömetrin kokoiset ovi- ja ikkuna-aukot. Määräluettelossa ulkoseinän rakenne esitetään sisältä ulospäin lukien ja määrät eritellään ulkoseinärakenteen mukaan. (Talo 90 1994a, 21–22.)

### **4.3 Jälkilaskenta**

Rakennusyrityksen jälkilaskenta tehdään kohteen valmistuttua. Laskenta voidaan aloittaa jo kohteeseen liittyvien yksittäisten tehtävien valmistuttua. Jälkilaskennassa kohdekohtainen lopullinen tulos saadaan vertaamalla arvioituja kustannuksia toteutuneisiin. Lopullisten kustannusten laskemiseksi on selvitetävä projektin työtehtävien, materiaalimenekkien ja hankintojen toteutuneet määrät ja hinnat. Jälkilaskennan hintatietoja käsitellään ilman arvonlisäveroa. (Talo 90 1994b, 77.)

Jälkilaskennan avulla saadaan tietoa kustannuksista ja ylläpidetään yrityksen tiedostoja. Erityistä huomiota on kiinnitettävä toistuviin kustannuseriin, joissa toteutuneet kustannukset poikkeavat ennakoituista. Tarpeeksi kattavien jälkilaskentatietojen avulla voidaan tehdä tarvittavat muutokset hinta- ja menekkitietoihin. (Talo 90 1994b, 77.)

Jälkilaskennassa on otettava huomioon myös mahdolliset takuutyöt. Esimerkiksi liika kiirehtiminen tuotantovaiheessa vähentää kohteeseen käytettyjä työtunteja, mutta samalla voi altistaa takuutöitä aiheuttaville virheille. Takuutöiden määrä

vaikuttaa suoraan kohteen lopulliseen tulokseen. Tarkan jälkilaskentatiedon perusteella voidaan olettaa, että samanlainen kohde voitaisiin suorittaa uudelleen suunnilleen samansuuruisilla kustannuksilla. Tämän vuoksi takuutöiden kustannukset on tärkeää sisällyttää laskentaan. (Lindholm 2009, 46.)

Jälkilaskennan valmistuttua tarkastellaan tavoitteiden ja toteutumien poikkeamia ja selvitetään niiden syyt. Jälkilaskentatiedoista selviää ainoastaan poikkeamien seuraukset eikä niiden syitä. Tämän vuoksi jälkilaskenta olisi viisasta suorittaa pian kohteen valmistumisen jälkeen, koska silloin kyseinen kohde on työntekijöiden tuoreessa muistissa. Näin on mahdollista nostaa esiin poikkeamia aiheuttaneet epätavalliset syyt. Tämä on laskennan vääristymien paikantamisen kannalta tärkeää. (Talo 90 1994b, 78.)

Oikein suoritettun ja ajantasaisen jälkilaskennan avulla yrityksellä on mahdollista kehittää omaa kustannuslaskentaansa. Tästä on hyötyä esimerkiksi tulevan tarjouslaskennan ja tuotannon suunnittelussa. Yrityksen kilpailuetu paranee, kun sillä on tarkan kustannustiedon ansiosta mahdollista tietyissä tilanteissa alentaa hintojaan. Vastaavasti yritys osaa varoa mahdollisia riskipitoisia kohteita. (Lindholm 2009, 46.)

Kohteen arvioidut ja toteutuneet kustannustiedot kohdistetaan kohteelle kohde-numeron avulla. Sen tarkoitus on eristää kohde omaksi kokonaisuudekseen. Kohteen valmistuttua kustannustiedoista tehdään viitekansio, johon on kerätty tiedot kohteen ominaisuuksista, laadusta, kustannustavoitteista ja toteutuneista kustannuksista. (Lindholm 2009, 47–48.)

Usein kohteen valmistumisen jälkeen pidetään jälkilaskentakokous. Siinä käydään läpi kustannuspoikkeamat ja niiden syyt. Kokouksessa on tärkeää myös esittää kohteen lopullinen tulos, jotta kaikki osallistujat tietävät mitkä osa-alueet onnistuivat ja mitkä aiheuttivat ongelmia. Kokouksen tavoitteena on tuottaa tarkempaa tietoa ja parantaa henkilöstön tietoja ja ymmärrystä kustannuksista ja kustannuslaskennasta. Tämä mahdollisesti sitouttaa henkilöstöä ja kannustaa parempaan suoritukseen pyrkimiseen. (Lindholm 2009, 47–48.)

## 5 LASKENTATYÖKALUN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyöaiheen saatuani kesän 2012 alussa aloin aluksi miettimään aikataulutusta ja etenemissuunnitelmaa. Syyslukukausi oli tarkoitus pyhittää kokonaan opinnäytetyön tekoon. Laskelmoin melko aikaisessa vaiheessa työkalun kehittämisen vievän sen verran paljon aikaa, että arvioin opinnäytetyön parisen kuukautta normaalia pitkäkestoisemmaksi.

Suunnittelin paneutuvani aluksi teoriapohjaan tutustumiseen ja tietoperustan kirjoittamiseen. Näin myös koulusta neuvottiin tekemään. Ennen syyslukukauden alkua kesällä minulla oli aikaa aloittaa laskentatyökalun ideoiminen ja jopa kehittämistyö. Kesän aikana vähän huomaamattanikin olin saanut aikaiseksi suhteellisen hyvän rungon ja perusasiat työkalun pohjaksi.

### **Teoriaosuuden työstäminen**

Syksyn koitettua aloin keskittymään teoriapohjaan. Tiedonhaku oli luonnollisesti ensimmäinen teoriapohjan aloitusaskel. Koin tiedonhaun alusta asti melko haasteelliseksi. Ammattikorkeakoulun kirjastossa on mahdollista käydä avuksi opinnäytetyön tiedonhaakuun kirjastotyöntekijän ohjatussa tiedonhaussa. Käytin mielelläni kyseistä mahdollisuutta ja siitä oli ilman muuta apua.

Ongelmaksi alussa muodostui hyvän lähdekirjallisuuden löytäminen. Niiden löytämisen edellytyksenä oli oikeiden asiasanojen haravoiminen. Tässä oli alussa ongelmia, kun yritin tehdä tiedonhakua liian tarkoilla asiasanoilla. Alussa asiasananä käytin oikeastaan vain jälkilaskentaa. Myöhemmin ymmärsin etsiä pienempiin kokonaisuuksiin liittyvää lähdemateriaalia. Tiedonhaku helpottui samalla kun teoriapohjan rakenne itselleni selkiytyi. Jälkeenpäin ajateltuna jo ai- van alussa olisi kannattanut panostaa enemmän sisällysluettelon rakentamiseen. Tässä olisin voinut käyttää ohjaavan opettajan apua.

Aloitusseminaarin pidin syyskuun puolessa välissä. Se meni osaltani myöhemmin katsottuna jopa liian hyvin. Vaikka jo tuossa vaiheessa minulla oli hyvin selkeä kuva itse laskentamallin kehittämisestä ja siihen liittyvistä haasteista, teoriapohjan rakenne oli minulle epäselvä. Myös ohjaava opettajani luuli todennäköisesti minun olevan paremmin selvillä teoriaosuuden koostumuksesta.

Lopulta teorian kirjoittamisessa tuli osittain tuon hyvin menneen aloitusseminaarin vuoksi muutamia jumiutumiskohtia. Näistä selviytyminen alkoi aina otettuani ohjaavaan opettajaan yhteyttä. Yhteyttä olisin voinut ottaa noissa tilanteissa jo aikaisemmin, koska itsekseni ongelman kanssa painiminen ei vienyt asioita tarpeeksi jouhevasti eteenpäin. Aikataulutus oli joulukuun 2012 alussa tehtävä uudestaan, koska opinnäytetyön teko keskeytyi lähes kokonaan muutamaksi kuukaudeksi työkiireiden vuoksi.

Aiheen rajaaminen tuotti lähes koko teoriaosuuden työstämisen ajan ongelmia. Se ei sinänsä ole yllättävää ottaen huomioon, että työni selkein painopiste materiaalien jälkilaskenta on hyvin pieni osa koko kustannuslaskentaa. Jouduin myös jatkuvasti pohtimaan sisällytänkö myös kiinteiden ja välillisten kustannusten käsittelyä teoriapohjaan. Lopulta olin tyytyväinen päätettyäni myös noita ulottuvuuksia tuotekohtaisesta kustannuslaskennasta käsitellä teoriapohjassani. Se toi minulle paljon hyödyllistä tietoa ja samalla tulin pohtineeksi kohdeyrityksen kannalta tuon tyylisten kustannusten käyttäytymistä ja merkitystä. Erityisesti toimintolaskentaan tutustuminen pisti miettimään kohdeyrityksen kannalta kiinteitä ja välillisiä kustannuseriä. Toimintolaskennan osuus onkin mielestäni teoriapohjani suurimpia onnistumisosa-alueita.

Kaiken kaikkiaan koko teoriapohjan kirjoittamisen ajan olo oli epävarma teoriapohjan rakenteesta. Helpotus olikin suuri huhtikuun 2013 puolessa välissä pitämäni ohjausseminaarin jälkeen ohjaavan opettajan kertoessa teoriapohjan rakenteen sisältävän oikeat asiat ja koon olevan sopiva.

Opinnäytetyöni teoriapohja on jakautunut melko selvästi kahtia. Alussa on kuvattuna aiheeseen liittyviä asioita yrityksen kustannuslaskennasta yleisesti ja lopussa kerrotaan rakennusalan kustannus- sekä määrälaskennasta. Jako on

mielestäni perusteltu, koska aihe leikkaa selvästi läpi sekä liiketalous- että rakennusala. Rakennusalan lähdekirjallisuudesta teorian kirjoittamisen koin liiketalouden vastaavaa vaikeammaksi. Mielestäni asiat on ilmaistu huomattavasti selkeämmin liiketalouden kuin rakennusalan lähdekirjallisuudessani. Tämän vuoksi aikaa teoriaosuuden loppuvaiheeseen meni suhteessa enemmän.

### **Toiminnallisen osuuden työstäminen**

Kesällä 2012 ideoimani pohja laskentaohjelmalle oli suureksi hyödyksi, kun teoriaosuuden saatuaani pakettiin aloin työskentelemään laskentaohjelman parissa. Minulla oli ennestään paljon kokemusta Excel-työkalujen teosta, joten ymmärsin alusta saakka ottaa huomioon mahdolliset myöhemmin tehtävät muutokset ja muokkailut. Olin esimerkiksi merkannut ylös lähes kaikkien erilaisten materiaalinimekkeiden menekkien laskentaperusteita. Aikaisemmin tekemäni työkalun rungon päälle oli helppo lähteä kunnolla työstämään laskentatyökalua huhtikuun 2013 lopussa.

Aloitettuani täysin keskittymään opinnäytetyön toiminnalliseen osuuteen, laskentatyökalun suuret linjanvedot olivat hyvin tiedossani. Tiesin siitä huolimatta kehittämistyötä olevan vielä paljon edessä. Toimeksiantajalle sopivan työkalun mallintaminen sisältää paljon erilaisia ulottuvuuksia. Kohdeyrityksessä on esimerkiksi useita tuoteryhmäkokonaisuuksia kuten omakoti- ja rivitalot sekä hallit. Laskentaohjelmaan tuli mallintaa myös useita erilaisia elementtejä kuten ulkoseinä-, pääty-, palokatko- ja räystääselementtejä. Eri elementeissä on tuoteryhmäkohtaisten eroavaisuuksien lisäksi luonnollisesti kohdekohtaisia eroja. Helpotusta mallinnukseen tuli hieman kattoristikkoista, joiden elementtikuvissa esitetään suoraan materiaalimenekit, joten niitä ei mallintaa tarvinnut. Työkalun mallintaminen tavallisissa tilanteissa toimivaksi ei siis tuottanut suuria ongelmia, mutta eroavaisuuksien miettimiseen ja työstämiseen kului paljon työpanoksia.

Aivan alusta saakka työkalua pohtiessani oli selvää, että lopullisessa jälkilaskennan toteutuksessa syötetään elementin rakenne, haetaan oikeat nimikkeet hinnastosta ja syötetään elementtien mittatiedot. Ulkoseiniä laskennassa mittatietojen syöttämiseen tein kaksi erilaista mallia. Toisessa syötetään koko ra-

kennuksen juoksumillimetrimäärät sekä keskikorkeus ja toisessa elementtikoh-  
taiset leveys- ja korkeustiedot. Tuon erottelun tarkoitus on toisella tyyllillä saada  
laskentaa nopeammaksi ja toisella tarkemmaksi.

Taulukossa elementtien materiaalilaskentaan tarvittavien välilehtien lisäksi tar-  
vittiin laskentaohjelmaan myös muita muuttuvia kustannuksia sisältäviä välileh-  
tiä. Noille välilehdille kirjataan ylös kohteeseen liittyviä kustannuksia kuten ostot,  
suunnittelut sekä lähetettävien materiaalien kustannukset. Omana välilehtenään  
on myös lopullinen laskelma, josta selviää kohteen tärkein tunnusluku myyntika-  
teprosentti. Laskelma-välilehdelle syötetään myös palkka- ja rahtikustannukset.

Laskentaohjelman testausvaiheen alussa ymmärsin, että laskentaa tehdessä  
eteen tulee erikoistilanteita, joita työkalu ei vielä ota tarpeeksi hyvin huomioon.  
Tarvittavien muutosten tekemisessä on pidettävä suuri kuva mielessä. Muutos-  
ten on toimittava myös muissa vastaavissa tilanteissa. Yrittäessä liian tarkasti  
tehdä muutoksia tiettyyn kohteeseen sopiviksi, voivat ne toimia siinä kohteessa  
hyvin, mutta eivät välttämättä kaikissa vastaavissa. Tämän vuoksi on mallinta-  
essa aina ajateltava, miten materiaalimenekit käyttäytyvät yleensä.

Jo testausvaiheen alussa selvisi todella merkittävä ajansäästö verrattaessa en-  
tisellä jälkilaskentatekniikalla tehtyä laskentaa työkalulla tehtyyn. Samalla olin  
tarkkuustasoon erittäin tyytyväinen. Työkalun tarkkuuden parantaminen ei mie-  
lestäni ollut enää järkevää mallintaa. Mallin tuottama tarkkuustaso riittää erittäin  
hyvin tarpeellisen analysoitavan tiedon tuottamiseen.

## 6 POHDINTA

Olin koko opinnäytetyöprosessin ajan todella tyytyväinen aiheeseeni. Työ leikkaa mukavasti läpi kahden minua lähellä olevan alan. Teoriaosuudessa lähinnä opiskelamani liiketalouden alan kirjallisuus oli lähdetietoutena. Jonkun verran teoriaosuudessa on myös rakennusalan kirjallisuutta lähteinä.

Tietoperustan kirjoittaminen tuotti ennakkoavistelujani paljon enemmän vaikeuksia. Ongelmia oli ainakin sisällysluettelon rakenteessa, oikean lähdekirjallisuuden löytämisessä ja aikataulutuksessa. Vaikeudet ajautuivat muutaman kerran sen verran pahoiksi, että työn tekeminen hetkeksi aikaa jumiutui. Noissa tilanteissa aina auttoi yhteydenotoni ohjaavaan opettajaan. Pari kertaa apua oli yksinkertaisesti siitä, että yritin saada apua joltakin läheiseltä ihmiseltä ja kertoessani ongelmista aloin jo itse ratkaisemaan niitä.

Teoriaosuuteen käytetty aika verrattuna tulevaan työkalun kehittämiseen tuntui kirjoittamisvaiheessa usein liian suurelta. Myös tietoperustan tarpeellisuus tuntui kirjoittamisvaiheessa monesti toisarvoiselta. Inhottavasti vasta jälkeempäin ymmärsin, että koko tietoperustan kirjoittamisesta tulee todennäköisesti olemaan minulle tulevaisuudessa selvää hyötyä.

Työkalun kehittämisessä työkokemuksella kerätty hiljainen tieto rakennusalaista ja toimeksiantajasta oli välttämätöntä. Useat erilaiset työtehtävät kohdeyrityksessä niin tuotannon kuin toimistonkin puolella auttoivat valtavasti työkalun kehittämisvaiheissa. Ilman vastaavaa työkokemusta työkalun mallintaminen olisi vienyt huomattavasti enemmän aikaa. En usko, että ilman alan hyvää työkokemusta työkalusta olisi ollut mahdollista tehdä yhtä hyvä ja kattava.

Koulutuksen ja aiheeseen sopivan työkokemuksen lisäksi minulla oli valmiiksi pitkälle kehittyneet Excel-taulukkolaskentaohjelman käyttökyvyt. Joitakin laskentatyökalun osa-alueita olisi ilman Excel-käyttökokemusta täytynyt tehdä sel-

västi pelkistetymin. Saavuttaakseni lopullista työkalua vastaavan tuotoksen olisi varmuudella vienyt ilman noita käyttötaitoja huomattavasti enemmän aikaa.

Työkalun tekeminen oli ehdottomasti opinnäytetyön mielenkiintoisin osa-alue. Pidän todella paljon työhön liittyvistä ongelmanratkaisutilanteista, vaikka työkalun kaikkine ulottuvuuksineen työmäärä tuntui joskus stressaavan suurelta. Monesti kehittämisvaiheessa mallin tuottamien ja toteutuneiden menekkien erot alkoivat vaivata minua hieman liikaakin, vaikka erot olivat harvoin suuria. Tämä ajoi minut usein aikaa paljon vievään liian pikkutarkkaan laskentaan tähtäävän mallin kehittämiseen. Ehkä viisaampaa olisi ollut keskittyä alussa koko ajan suuriin linjanvetoihin ja lopussa jäljelle jääneellä ajalla tarkentaa mallin laskentaa. Toisaalta noissa tilanteissa kyseiset asiat olivat tuoreessa muistissa ja aikaa myöhemmin olisi kulunut yrittäessä saada aikaisemmasta ideanpäästä kiinni.

Tämän opinnäytetyön päätavoite on ollut jälkilaskennan nopeuttaminen selvästi niin, että sen tuottama tieto vastaa tarpeeksi tarkasti oikeita toteutuneita kustannuksia. Tässä tavoitteessa koen ilman muuta onnistuneeni. Tavoitteena oli lisäksi laskennan helpottaminen niin, että esimerkiksi taloushallinnon työntekijät voivat jälkilaskentaa suorittaa. Mielestäni mallilla suoritettava jälkilaskenta tulee olemaan aiempaa tyyliä huomattavasti helpompaa ja pienellä työkalun käytön koulutuksella sen käyttö varmasti onnistuu.

Jälkilaskennan tuottamat tiedot eivät yksistään auta yritystä menestymään, vaan tietoja tulee analysoida. Yrityksen vastuulle lopulta jää tietojen analysointi, vaikka loppupalaverissa tuon varmasti omat näkemykseni analysoinnin toteuttamiseen sekä jälkilaskennan suorittamiseen yleensäkin. Jälkilaskennan avulla yritys saa tietoja joiden perusteella voidaan tehdä useita yritystä kehittäviä päätöksiä. Esimerkiksi tuoteryhmäkohtainen kustannustietous voi määrittää tulevaisuuden myyntipanostuksien painottumisen. Luonnollisesti myös ennakkolaskennan kuten tarjouslaskennan kehittäminen onnistuu jälkilaskentatietojen perusteella.



Opinnäytetyötä voidaan toivottavasti pitää pohjana uusille kehittämiskohteille kohdeyrityksessä. Esimerkiksi kohtuullisella työpanoksella laskentatyökalusta voisi muovata tarjouslaskentaohjelman. Opinnäytetyön tietoperusta voi puolestaan kannustaa yritystä miettimään välillisten kustannusten merkitystä ja jopa pohtimaan uusia mahdollisia seurantamenetelmiä ja kustannuskohdistimia.

Ennen laskentatyökalun käyttöönottoa sen toimintaperiaatteisiin kannattaa hieman tutustua. Periaatteiden ymmärtäminen on tärkeää, jotta poikkeuksellisissa tilanteissa osataan tehdä tarvittavia korjauksia. Alkuvaiheessa laskentatyökalun käyttöönotossa kannattaa suorittaa toteutuneiden kustannusten laskenta vertailtavaksi. Näin voidaan jo alussa kiinnittää huomio mahdollisiin epäkohtiin ja kehittämiskohtiin. Toteutuneiden kustannusten laskenta auttaa myös ymmärtämään mallin laskentaperiaatteita.

Kokonaisuudessaan olen hyvin tyytyväinen lopulliseen opinnäytetyöhöni. Vaikka teoriaosuuden kirjoittaminen toikin suuria vaikeuksia, koen lopputuloksen olevan hyvä. Työkaluun olen todella tyytyväinen. Uskon, että sen avulla toimeksiantaja pystyy ja haluaa tehdä jälkilaskentaa nopeammin. Sitä kautta koen omalta osaltani antaneeni opinnäytetyölläni toimeksiantajalle valmiudet kehittää liiketoimintaansa.

## LÄHTEET

Alhola, K. 1998. Toimintolaskenta: Perusteet ja käytäntö. Juva: WSOY

Brimson, J. 1991. Toimintolaskenta. Suom. Veijo Riistama ja Kari Lydman. Jyväskylä: Weilin+Göös.

Drury, C. 2006. Cost and Management Accounting 6th edition. London: Thomson Learning.

Eklund, I. & Kekkonen, H. 2011. Toiminnan kannattavuus. Helsinki: WSOYpro.

Enkovaara, E. Haveri, H & Jeskanen, P. 2000. Rakennushankkeen kustannushallinta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ikäheimo, S. Lounasmeri, S. & Walden, R. 2005. Yrityksen laskentatoimi. Helsinki: WSOYpro.

Kinnunen, J. Leppiniemi, J. Martikainen, T. & Virtanen, K. 2000. Yrityksen taloushallinnon perusteet. Keuruu: KY-Palvelu Oy.

Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen rakennusmedia Oy.

Neilimo, K & Uusi-Rauva, E. 2005. Johdon laskentatoimi. Helsinki: Edita.

Pellinen, J. 2006. Kustannuslaskenta ja kannattavuusajattelu. Talentum Media.

Rakennustietosäätiö. 2012. Yleiset tietomallivaatimukset 2012 Osa 7 Määrälaskenta. Hakupäivä 25.4.2013.

[Http://files.kotisivukone.com/buildingsmart.kotisivukone.com/YTV2012/ytv2012\\_osa\\_7\\_maaralaskenta.pdf](http://files.kotisivukone.com/buildingsmart.kotisivukone.com/YTV2012/ytv2012_osa_7_maaralaskenta.pdf).

Rautakoski, J. Markkinointi- ja talouspäällikkö. Vieskan Elementti Oy. Keskustelu 12.4.2013.

Stenbacka, J. Mäkinen, I. & Söderström, T. 2005. Kannattavuuden avaimet. Helsinki: WSOY.

Talo 90. 1994a. Määrälaskenta rakennustekniset työt. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Talo 90. 1994b. Rakennuskustannusten laskentaohje rakennustekniset työt. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Turney, P. 2002. Toimintolaskenta: Avain tuottavampaan toimintaan. Suom. Maija Lehmusvirta ja Teemu Malmi. Helsinki: Tietosanoma Oy.

Vertex Systems Oy. 2013. Hakupäivä 12.4.2013.  
[Http://www2.vertex.fi/web/fi/tarjous\\_ja\\_maaralaskenta](http://www2.vertex.fi/web/fi/tarjous_ja_maaralaskenta).

Vieskan Elementti Oy. 2013. Hakupäivä 12.4.2013.  
[Http://www.vieskanelementti.fi/](http://www.vieskanelementti.fi/).

Vilkkumaa, M. 2005. Talouden apuvälineet johdolle. Helsinki: Yrityskirjat Oy.

Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. 2010. Rakennusten energiatehokkuus: Määräykset ja ohjeet 2010. Hakupäivä 15.4.2013.  
[Http://www.finlex.fi/data/normit/34165-D3-2010\\_suomi\\_22-12-2008.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/34165-D3-2010_suomi_22-12-2008.pdf).

**Lähetettävät materiaalit**

Tyhjennä

Haku  
 naulal  
 A299

Lähetettävät tavarat yhteensä:

Nimike	Laatu	(mm)			kpl	jm	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Yksikkö	€/yksikkö	Hukka	Hinta yhteensä
		Vahvuus	Leveys	Pituus								alv 0 %
A104 Sahattu PL/VL 25x100	PL/VL	25	100									
A106 Suojapuu VI 50x75	VI	50	75									
A221 Gyproc N 13		13										

## Talojen ulkoseinäelementtien määrälaskenta elementtien mitoilla

	Elementtien mitat (mm)			Elementtiniput, kpl	kaikki ikkunat			kaikki ovet		
	leveys	korkeus	ylitys		leveys	korkeus	kpl	leveys	korkeus	kpl
E1										
E2										
E3										
E4										
E5										
E6										
E7										
E8										
E9										
E10										
E11										
E12										
E13										
E14										
E15										

  

Haku	Materiaalit yhteensä:
suoja	- €
A106	

Rakenne	Nimike	määrä	yksikkö	Hinta alv 0%	hukka	alv 0%
Paneeli	A204 UTK/UTV-PANELI ST 22x145 pinta	-	m			- €
Koolaukset	A171 Höylätty VI 22x74	-	m			- €
Tuulensuojalevy	A224 Runkoleijona 25	-	m2			- €
Runkopuu	A135 Höylätty T24 42x198	-	m			- €
Villa	A256 Karhulevy KL 200	-	m2			- €
Hyörynsulkumuovi	A267 Rakennuskalvo leim. 0,2	-	m2			- €
Lisäkoolaus	A161 Höylätty ST 48x48	-	m			- €
Villa	A250 Karhulevy KL 50	-	m2			- €
Sisälevy	A220 Gyproc EK 13	-	m2			- €
Alajuoksu	A135 Höylätty T24 42x198	-	m			- €
Pinnipuu	A162 Höylätty T24 48x73	-	m			- €
Alempi muotorima	A173 Muotorima ST 65x98 valk	-	m			- €
Ylempi muotorima						
Suojapuu x2	A106 Suojapuu VI 50x75	-	m			- €
Palkit x1	A135 Höylätty T24 42x198	-	m			- €
Palkit x1	A135 Höylätty T24 42x198	-	m			- €
Gyproc ruuvi	A363 Gyproc-ruuvi Nauha 35	-	kpl			- €
Runkonaulat	A355 Konenaula 3,1x90	-	kpl			- €
Vuorinaulat	A357 Konenaula (vuori) 2,1x50	-	kpl			- €
Ts-naulat	A359 Hakanen (Runkol.) 63	-	kpl			- €
Ikkunanaulat	A356 Konenaula 2,8x75	-	kpl			- €
Jatkoslevy	A326 Jatkoslevy 36x150	-	kpl			- €
Nostolenkit	A385 Nostoliinat 1500/x3000	-	kpl			- €
Sähköt	A396 Sähköt (m2 peruste)	-	m2			- €
Ikkunan pielet	A212 Ikkunan pielet	-	kpl			- €
Niputus	A213 Niputus	-	pkt			- €
Saumakarhu	A258 Saumakarhu 20x90	-	m			- €
Ikkunoiden nastat	A360 Nasta BEA (ikkuna) 10	-	kpl			- €

## Talojen ulkoseinäelementtien määrälaskenta juoksumitoilla

Elementtien juoksumillitrit	
Runkokorkeus	
Ylitys	
Elementtien lukumäärä	
Elementtiniput	

Ikkunat	
Ovet	

Haku
suoja
A106

Materiaalit yhteensä:
- €

Rakenne	Nimike	määrä	yksikkö	Hinta alv 0%	hukka	alv 0%
Paneeli	A204 UTK/UTV-PANELI ST 22x145 pinta		m			
Koolaukset	A171 Höylätty VI 22x74		m			
Tuulensuojalevy	A224 Runkoleijona 25		m2			
Runkopuu	A135 Höylätty T24 42x198		m			
Villa	A256 Karhulevy KL 200		m2			
Hyörynsulkumuovi	A267 Rakennuskalvo leim. 0,2		m2			
Lisäkoolaus	A161 Höylätty ST 48x48		m			
Villa	A250 Karhulevy KL 50		m2			
Sisälevy	A220 Gyproc EK 13		m2			
Alajuoksu	A135 Höylätty T24 42x198		m			
Pinnipuu	A162 Höylätty T24 48x73		m			
Alempi muotorima	A173 Muotorima ST 65x98 valk		m			
Ylempi muotorima						
Suojapuu x2	A106 Suojapuu VI 50x75		m			
Palkit x1	A135 Höylätty T24 42x198		m			
Palkit x1	A135 Höylätty T24 42x198		m			
Gyproc ruuvi	A363 Gyproc-ruuvi Nauha 35		kpl			
Runkonaulat	A355 Konenaula 3,1x90		kpl			
Vuorinaulat	A357 Konenaula (vuori) 2,1x50		kpl			
Ts-naulat	A359 Hakanen (Runkol.) 63		kpl			
Ikkunanaulat	A356 Konenaula 2,8x75	-	kpl			- €
Jatkoslevyt	A326 Jatkoslevy 36x150		kpl			
Nostolenkit	A385 Nostolinat 1500/x3000		kpl			
Sähköt	A396 Sähköt (m2 peruste)		m2			
Ikkunan pielet	A212 Ikkunan pielet	-	kpl			- €
Niputus	A213 Niputus	-	pkt			- €
Saumakarhu	A258 Saumakarhu 20x90	-	m			- €
Ikkunoiden nastat	A360 Nasta BEA (ikkuna) 10	-	kpl			- €

## Hallien ulkoseinäelementtien määrälaskenta elementtien mitoilla

Erläiset	Elementtien mitat (mm)				Elementtiniput, kpl	kaikki ikkunat			kaikki ovet		
	leveys	korkeus	ylitys	kpl		2	leveys	korkeus	kpl	leveys	korkeus
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

  

Haku
42x173
A134

  

Materiaalit yhteensä:
- €

Rakenne	Nimike	määrä	yksikkö	Hinta alv 0%	hukka	alv 0%
Paneeli	A196 UYV-paneeli (L=X) ST 22x113 pinta	-	m			- €
Koolaukset	A171 Höylätty VI 22x74	-	m			- €
Tuulensuojalevy	A222 Gyproc TS 9	-	m2			- €
Runkopuu	A133 Höylätty T24 42x148	-	m			- €
Villa	A254 Karhulevy KL 150	-	m2			- €
Hyörynsulkumuovi	A267 Rakennuskalvo leim. 0,2	-	m2			- €
Sisälevy	A227 Filmivaneri 9	-	m2			- €

Palkit x1						
Palkit x1						
Gyproc ruuvi	A363 Gyproc-ruuvi Nauha 35	-	kpl			- €
Runkonaulat	A355 Konenaula 3,1x90	-	kpl			- €
Vuorinaulat	A357 Konenaula (vuori) 2,1x50	-	kpl			- €
Ts-naulat	A359 Hakanen (Runkol.) 63	-	kpl			- €
Ikkunanaulat	A356 Konenaula 2,8x75	-	kpl			- €
Saumakarhu	A258 Saumakarhu 20x90	-	m			- €
Nostolenkit	A385 Nostoliinat 1500/x3000	-	kpl			- €
Ikkunoiden nastat	A360 Nasta BEA (ikkuna) 10	-	kpl			- €
Niputus	A213 Niputus	2	pkt			- €

## Hallien ulkoseinäelementtien määrälaskenta juoksumitoilla

Elementtien juoksumillieirit	
Runkokorkeus	
Elementtien lukumäärä	
Elementtiniput	

Ikkunat	
Käyntiovet	
Isot ovet	

Haku
42x173
A134

Materiaalit yhteensä:
- €

Rakenne	Nimike	määrä	yksikkö	Hinta alv 0%	hukka	alv 0%
Paneeli	A196 UYV-paneeli (L=X) ST 22x113 pinta		m			
Koolaukset	A171 Höylätty VI 22x74		m			
Tuulensuojalevy	A222 Gyproc TS 9		m2			
Runkopuu	A133 Höylätty T24 42x148	-	m			- €
Villa	A254 Karhulevy KL 150		m2			
Hyörynsulkumuovi	A267 Rakennuskalvo leim. 0,2		m2			
Sisälevy	A227 Filmivaneri 9		m2			
Palkit x1						
Palkit x1						
Gyproc ruuvi	A363 Gyproc-ruuvi Nauha 35	-	kpl			- €
Runkonaulat	A355 Konenaula 3,1x90	-	kpl			- €
Vuorinaulat	A357 Konenaula (vuori) 2,1x50		kpl			
Ts-naulat	A359 Hakanen (Runkol.) 63	-	kpl			- €
Ikkunanaulat	A356 Konenaula 2,8x75	-	kpl			- €
Saumakarhu	A258 Saumakarhu 20x90	-	m			- €
Nostolenkit	A385 Nostoliinat 1500/x3000	-	kpl			- €
Ikkunoiden nastat	A360 Nasta BEA (ikkuna) 10	-	kpl			- €
Niputus	A213 Niputus	-	pkt			- €



## Väliseinäelementtien määrälaskenta

	Elementtien mitat (mm)		Elementiniput, kpl	kaikki ikkunat			kaikki ovet		
	leveys	korkeus		leveys	korkeus	kpl	leveys	korkeus	kpl
E1									
E2									
E3									
E4									
E5									
E6									
E7									
E8									
E9									
E10									
E11									
E12									
E13									

  

Haku
gypr
A220

  

Materiaalit yhteensä:
- €

Rakenne	Nimike	määrä	yksikkö	Hinta alv 0%	hukka	alv 0%
Runkopuu	A137 Höylätty T30 42x73	-	m			- €
Villa	A251 Karhulevy KL 70	-	m2			- €
Hyörynsulku	A267 Rakennuskalvo leim. 0,2	-	m2			- €
Levyt	A221 Gyproc N 13	-	m2			- €
Gyproc ruuvi	A363 Gyproc-ruuvi Nauha 35	-	kpl			- €
Runkonaulat	A355 Konenaula 3,1x90	-	kpl			- €
Jatkoslevyt	A326 Jatkoslevy 36x150	-	kpl			- €
Nostolenkit	A385 Nostolinat 1500/x3000	-	kpl			- €
Niputus	A213 Niputus	-	pkt			- €

## Päätykolmioiden ja palokatkojen määrälaskenta

		leveys	Tukikorkeus	katto- kaltevuus	lämmin/ kylmä	runko	luukku	Katon malli		kulma	korkeus
Päädyt	PK1										
	PK2										
	PK3										
	PK4										
	PK5										
	PK6								Paloluokka		
Palokatkot	PP1										
	PP2										
	PP3										
	PP4										

Haku
25x100
A104

Materiaalit yhteensä:
- €

Rakenne	Nimike	määrä	yksikkö	Hinta alv 0%	hukka	alv 0%
Paneeli	A198 UYV-paneeli ST 22x113 pinta	-	m			- €
Koolaukset	A104 Sahattu PL/VL 25x100	-	m			- €
Runkokoolaus						
Tuulensuojalevy						
Runko						
Villa						
Kipsilevy						
Suojapuu	A130 Höylätty T24 42x73	-	m			- €
Palkit						
Gyproc ruuvi	A363 Gyproc-ruuvi Nauha 35	-	kpl			- €
Runkonaulat	A355 Konenaula 3,1x90	-	kpl			- €
Vuorinaulat	A357 Konenaula (vuori) 2,1x50	-	kpl			- €
Jatkoslevyt	A326 Jatkoslevy 36x150	-	kpl			- €
Nostolenkit	A385 Nostoliinat 1500/x3000	-	kpl			- €
Luukku	A160 Höylätty (L=X) ST 48x48	-	m			- €
Saranat	A381 Nivelsarana 38x90	-	kpl			- €
Työntosalpa	A382 Työntosalpa	-	kpl			- €

## Päätyräystäselementtien määrälaskenta

	Elementtien mitat (mm)		Avo- /umpiräystäs	Räystäslautoja rinnakkain
	Leveys	Pituus		
PR1				
PR2				
PR3				
PR4				
PR5				
PR6				
PR7				
PR8				
PR9				
PR10				

Haku
20x120
A185

Materiaalit yhteensä:
- €

Rakenne	Nimike	määrä	yksikkö	Hinta alv 0%	hukka	alv 0%
Aluslauta	A172 Kaidelauta ST 20x95 valk	-	m			- €
Runko	A132 Höylätty T24 42x123	-	m			- €
Ylempi otsalauta	A172 Kaidelauta ST 20x95 valk	-	m			- €
Alempi otsalauta	A185 Hienosahattu ST 20x120 pinta	-	m			- €
Koolauslauta						
Rima						
Suojapuu						
Runkonaulat	A355 Konenaula 3.1x90	-	kpl			- €
Vuorinaulat	A357 Konenaula (vuori) 2.1x50	-	kpl			- €
Nostolenkit	A385 Nostolinat 1500/x3000	-	kpl			- €
Jatkoslevyt	A326 Jatkoslevy 36x150	-	kpl			- €

## Palkkielementtien määrälaskenta

	Elementtien mitat (mm)	
	Pituus	Korkeus
PE1		
PE2		
PE3		
PE4		
PE5		
PE6		
PE7		
PE8		
PE9		
PE10		

Haku
kone
A355

Materiaalit yhteensä:
- €

Rakenne	Nimike	määrä	yksikkö	Hinta alv 0%	hukka	alv 0%
Paneeli	A198 UYV-paneeli ST 22x113 pinta	-	m			
Koolauslauta	A171 Höylätty VI 22x74	-	m			
Tuulensuojalevy	A224 Runkoleijona 25	-	m <sup>2</sup>			
Palkit	A141 Höylätty T30 42x173	-	m			
Juoksut	A139 Höylätty T30 42x123	-	m			
Sisälevy	A220 Gyproc EK 13	-	m <sup>2</sup>			
Villa	A250 Karhulevy KL 50	-	m <sup>2</sup>			
Runkonaulat	A355 Konenaula 3.1x90	-	kpl			
Vuorinaulat	A357 Konenaula (vuori) 2.1x50	-	kpl			
Ts-naulat	A359 Hakanen (Runkol.) 63	-	kpl			
Gyproc ruuvi	A363 Gyproc-ruuvi Nauha 35	-	kpl			



## Laskelma

<b><u>Tilaaaja:</u></b>	Sukunimi Etunimi	
<b><u>Työnumero:</u></b>	212000	
<b><u>Tuoteryhmä:</u></b>	POMO	
<b><u>Valmistusaika:</u></b>	7/12	
<b><u>Myyntihinta:</u></b>	Alv 0 %	Alv 23 %
	20 000.00 €	24 600.00 €

### **Kulut:**

#### **Materiaalit**

	Alv 0 %
<i>Ulkoseinäelementit</i>	- €
<i>Kylmät elementit</i>	5 091.74 €
<i>HVS</i>	- €
<i>Päädyt ja palokatkot</i>	1 879.09 €
<i>Räystääselementit</i>	- €
<i>Palkkielementit</i>	167.12 €
<i>Ristikot</i>	1 346.93 €
<i>Lähetettävät</i>	3 822.90 €
<i>Muut</i>	28.70 €

#### **Materiaalit yhteensä:**

**12 336.47 €**

#### **Palkat**

<i>Muut muuttuvat palkat</i>	<b>20 %</b>	283.40 €
<i>Sosiaalikulut</i>	<b>50 %</b>	850.20 €

#### **Palkat yhteensä:**

**2 550.60 €**

#### **Muut muuttuvat kustannukset **2.0 %****

**400.00 €**

#### **Aennus**

#### **Suunnittelu**

300.00 €

#### **Ostot työmaalle**

2 325.00 €

#### **Rahti**

1 000.00 €

### **Muuttuvat kustannukset yhteensä:**

18 912.07 €

### **Myyntikate:**

**1 087.93 €**

### **Myyntikateprosentti:**

**5.4 %**